UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01748717 4

HANDBUCH DER PFLANZEN-KRANKHEITEN

BAND VI

ZWEITER HALBBAND

Handbuch

der

Pflanzenkrankheiten

Begründet von

Paul Sorauer

In sechs Bänden herausgegeben

von

Prof. Dr. Dr. h. c. Otto Appel
Geh. Reg.-Rat, Präsident der Biologischen Reichsanstalt
für Land- u. Forstwirtschaft in Dahlem a. D.

und

Prof. Dr. L. Reh
Hamburg

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW 11, Hedemannstraße 28 u. 29
1941

Handbuch

der

Pflanzenkrankheiten

Sechster Band

Pflanzenschutz

Verhütung und Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten

Zweiter Halbband

Unter Mitarbeit von

Reg.-Rat Prof. Dr. H. Braun / Reg.-Rat Dr. E. Koehler
Oberreg.-Rat Prof. Dr. H. Morstatt / Präsident Dr. E. Riehm
Reg.-Rat Dr. H. Sachtleben / Oberreg.-Rat Dr. O. Schlumberger
Oberreg.-Rat Dr. K. Snell / Reg.-Rat Dr. H. Voelkel / Reg.-Rat Dr. S. Wilke
Reg.-Rat Dr. A. Winkelmann / Reg.-Rat Dr. H. Zillig

herausgegeben von

Prof. Dr. Dr. h. c. O. Appel

Geh. Regierungsrat

Mit 82 Textabbildungen

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW 11, Hedemannstraße 28 u. 29
1941

SB
G01
S67
1921
Bd.6
Pt.2

Bo
S
571328
22.10.53

ALLE RECHTE, AUCH DAS DER ÜBERSETZUNG, VORBEHALTEN
COPYRIGHT 1941 BY PAUL PAREY IN BERLIN
PRINTED IN GERMANY BY B. G. TEUBNER IN LEIPZIG

Inhaltsverzeichnis

II. Die Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten und -schädlinge (Fortsetzung)

C. Biologische Bekämpfungsmaßnahmen. Von Reg.-Rat Dr. Hans Sachtleben, Berlin-Dahlem 1

a) Verwendung von Mikroorganismen 10
1. Erregung von Pilzkrankheiten 10
2. Erregung von Bakterienkrankheiten 24
α) Bei Insekten 24
β) Bei Nagetieren 31
3. Erregung von Polyederkrankheiten 33

b) Verwendung von Wirbeltieren 35

c) Verwendung von Insekten zur Bekämpfung von Schadinsekten 46
1. Einführung nützlicher Insekten 46
2. Nutzbarmachung einheimischer nützlicher Insekten 102

d) Verwendung von Insekten zur Bekämpfung von Unkräutern 111

Dritter Abschnitt: Die technischen Mittel des Pflanzenschutzes 121

A. Beizgeräte 121

I. Naßbeizgeräte. Von Dr. E. Riehm, Präsident der Biologischen Reichsanstalt, Berlin-Dahlem 121
1. Heißwasserbeizgeräte 121
2. Geräte für das Tauchbeizverfahren 124
3. Geräte für Benetzungsbeize 126
4. Kurznaßbeizgeräte 129

II. Trockenbeizgeräte. Von Reg.-Rat Dr. A. Winkelmann. Münster i. W. 132

B. Spritzgeräte. Von Reg.-Rat Dr. Hermann Zillig, Bernkastel-Kues 161

I. Handtragbare Spritzen 165

II. Rückentragbare Spritzen 167
1. Membranspritzen 167
2. Kolbenspritzen 168
3. Selbsttätige Spritzen mit eingeschraubter Luftpumpe 169
4. Hochdruckspritzen 170
a) Batteriespritzen 173
b) Kombinierte Hochdruckspritzen mit eingebauter Füllpumpe 175
c) Preßluftspritzen 175
d) Kohlensäure-Spritzen 176
e) Tierrücken- und Schlittenspritzen 177
5. Füllpumpen für Handbetrieb 178

III. Karrenspritzen 179

IV. Pferdefahrbare Spritzen ohne Motorantrieb 182
1. Brüheverteilung durch Kolbenpumpen mit Antrieb vom Laufrad 182
2. Brüheverteilung durch Preßluft 185
3. Brüheverteilung durch rotierende Teller 186

V. Motorbetriebene Spritzen und Füllpumpen 187
VI. Schlauchspritzeneinrichtungen 197
1. Bergfüllanlagen 197
2. Schlauchspritzen mit Verteilungsgerüst 198
3. Unmittelbares Schlauchspritzen 202
VII. Zubehörteile von Spritzgeräten 203
1. Düsen 203
2. Spritzrohre 205
3. Schläuche 207
VIII. Geräte und Anlagen zur Herstellung und Verteilung von Spritzbrühe 207
IX. Spritzen oder Stäuben? 213
X. Leistungsvergleich zwischen den verschiedenen Spritzsystemen 214
XI. Geräte zur Entfernung des Spritzbelags von Äpfeln und Birnen 217
XII. Gießgeräte 217

C. Stäubegeräte. Ohne Motorantrieb. Von Reg.-Rat Dr. Hermann Zillig, Bernkastel-Kues 219
I. Behelfsmäßige Stäuber 220
II. Handtragbare Stäuber 222
III. Rücken- und bauchtragbare Stäuber 224
IV. Handfahrbare Stäuber 227
V. Pferdefahrbare Stäuber 228
VI. Zubehörteile von Stäubern 231
1. Düsen 231
2. Stäuberohre 231
3. Schläuche 232
VII. Schutzgerät für Stäubearbeiten 232
VIII. Streugeräte 233

Motorverstäuber. Von Reg.-Rat Dr. Hermann Voelkel, Berlin-Dahlem 233
I. Fahrbare Motorverstäuber. 236
II. Selbstfahrende Motorverstäuber 251
III. Motorverstäuber als Zusatzgeräte 254

D. Flugzeug. Von Reg.-Rat Dr. Hermann Voelkel, Berlin-Dahlem 260
I. Verstäuben vom Flugzeuge aus 260
II. Verspritzen vom Flugzeuge aus 282

E. Vergasungs-, Vernebelungs- und Verbrennungsgeräte. Von Reg.-Rat. Dr. Hermann Zillig, Bernkastel-Kues 287
I. Vergasungsgeräte 287
II. Vernebelungsgeräte 299
III. Verbrennungsgeräte 302

Vierter Abschnitt: Die Bewertung des Saat- und Pflanzgutes. Von Ober-Reg.-Rat Dr. Schlumberger, Berlin-Dahlem 304

Allgemeine Begriffsumgrenzung 304

I. Die Feststellung übertragbarer parasitärer Krankheiten und Schädlinge am Saatgut 313

A. Die Samenkontrolle 313

B. Prüfung des Gesundheitszustandes 319

C. Die Feldbesichtigung, ihre Entwicklung und Organisation 320

D. Die Methoden zur Feststellung des Saatwertes 325

a) Der absolute Saatwert 325

b) Der relative Saatwert 330

II. Die Prüfung der Echtheit und Reinheit widerstandsfähiger Sorten von landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Von Ober-Reg.-Rat Dr. K. Snell, Berlin-Dahlem 343

Die Feststellung der Sortenechtheit und Sortenreinheit bei Hackfrüchten 344

1. Kartoffeln 344

2. Futterrüben 351

Die Feststellung der Sortenechtheit und Sortenreinheit beim Getreide 351

1. Weizen 352

2. Hafer 356

3. Gerste 358

4. Roggen 360

Die Feststellung der Sortenechtheit und Sortenreinheit bei Leguminosen 360

1. Erbsen 360

2. Ackerbohnen 361

3. Lupinen 361

Fünfter Abschnitt: Anbau und Züchtung krankheitsresistenter Sorten. Von Reg.-Rat Dr. E. Köhler, Berlin-Dahlem 362

I. Einleitung 362

II. Resistenz gegen pflanzliche Parasiten 370

1. Bakterien 370

2. Pilzliche Krankheiten 372

a) am Getreide 372

b) nicht am Getreide 384

3. Samenpflanzen 393

III. Resistenz gegen Vira 393

IV. Resistenz gegen tierische Parasiten und Schädlinge 399

1. Beispiele für entwicklungsdynamisch bedingte Resistenz 399

2. Beispiele für Geweberesistenz 400

3. Resistenz gegen den Kartoffelkäfer 401

4. Resistenz gegen Nematoden (Älchen) 402

5. Resistenz gegen die Reblaus (Phylloxera vastatrix) 403

Sechster Abschnitt: Die Pflanzenschutzgesetzgebung 407

I. Die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in Deutschland. Von Reg.-Rat. Dr. S. Wilke, Berlin-Dahlem 407

1. Die grundlegenden Pflanzenschutzbestimmungen 408

2. Die Bekämpfung im Inland 413

3. Die Verhütung der Verschleppung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen bei der Ein-, Durch- und Ausfuhr 428

4. Der Vertrieb und die Anwendung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln .. 444

II. Die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in den außerdeutschen Ländern. Von Reg.-Rat Prof. Dr. H. Braun, Berlin-Dahlem 463

1. Die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in den europäischen Ländern. 468
Belgien 468 — Bulgarien 471 — Dänemark 474 — Finnland 477 — Frankreich 479 — Griechenland 484 — Großbritannien und Irland 486. — Italien 491 — Jugoslawien 495 — Niederlande 498 — Norwegen 501 — Portugal 504 — Rumänien 506 — Rußland 509 — Estland 512 — Lettland 514 — Litauen 516 — Schweden 517 — Schweiz 519 — Spanien 523 — Ungarn 526.

2. Die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in außereuropäischen Ländern 530
Ägypten 530 — Argentinien 534 — Bolivien 539 — Brasilien 541 — Chile 544 — Kanada 548 — Mexiko 552 — Paraguay 558 — Peru 560 — Südafrikanische Union 563 — Türkei 569 — Uruguay 571 — Vereinigte Staaten von Amerika 574.

Siebenter Abschnitt: Die Pflanzenschutzorganisationen. Von Geh.-Rat Prof. Dr. Otto Appel und Reg.-Rat Dr. Hermann Voelkel, Berlin-Dahlem 584

I. Die Organisation des Pflanzenschutzes in Deutschland 584

1. Die Entwicklung des Pflanzenschutzes 584
2. Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft 587
3. Der Deutsche Pflanzenschutzdienst 597
4. Der Pflanzenbeschaudienst 600
5. Sonstige Organisationen und Hilfsmittel des Pflanzenschutzes 601
   a) Reblausbekämpfungsdienst 601
   b) Bisamrattenbekämpfung 602
   c) Rebschutzdienst 603
   d) Samenkontrollstationen 605
   e) Saatenanerkennung 605
   f) Auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes tätige Gesellschaften 605

II. Die Organisation des Pflanzenschutzes im Auslande 606

1. Die Pflanzenschutzorganisation in europäischen Ländern 606
Belgien 606 — Bulgarien 607 — Dänemark 609 — Finnland 610. — Frankreich 611 — Griechenland 613 — Großbritannien 614 — Italien 615 — Niederlande 616 — Norwegen 617 — Rumänien 617 — Rußland 620 — Spanien 622 — Ungarn 623.

2. Die Pflanzenschutzorganisation in außereuropäischen Ländern 625
Argentinien 625 — Chile 627 — Japan 627 — Kanada 628 — Mexiko 629 — Uruguay 630 — Vereinigte Staaten von Amerika 630.

Achter Abschnitt: Die Pflanzenschutzliteratur. Von Ober-Reg.-Rat Prof. Dr. H. Morstatt, Biolog. Reichsanstalt, Berlin-Dahlem 633

I. Selbständige Werke 637

1. Allgemeiner Pflanzenschutz und Schädlingskunde 637
2. Krankheiten und Schädlinge einzelner Kulturen 646
3. Grundwissenschaften 656
4. Technisches und Allgemeines 660

II. Zeitschriften über Pflanzenschutz und verwandte Gebiete 663

III. Serienschriften und Flugblätter 664

Alphabetisches Sachverzeichnis 665

II. Die Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten und -schädlinge

(Fortsetzung).

C. Biologische Bekämpfungsmaßnahmen

Von Regierungsrat Dr. Hans Sachtleben, Berlin-Dahlem

Biologische Bekämpfung[1]) bedeutet nicht, wie der Name in weiterem Sinne aufgefaßt werden könnte, jede Schädlingsbekämpfung mit anderen als physikalischen oder chemischen Mitteln; sonst müßten viele Kulturmaßnahmen, wie Fruchtwechsel, Standorts- oder Sortenwahl, Beseitigung von Ernterückständen, ferner die Verwendung von Fangpflanzen, die Anköderung mit Hilfe von Pflanzen oder Tieren, die Beseitigung oder Ausschaltung von Zwischenwirten, der Entzug von Eiablageplätzen oder Brutstätten, sowie endlich auch die Züchtung widerstandsfähiger oder immuner Sorten als biologische Bekämpfung bezeichnet werden. Im Gegensatz hierzu hat sich als heute gültige Begriffsbestimmung herausgebildet: Biologische Bekämpfung ist die Verwendung von

[1]) Sweetman, H. L., The Biological Control of Insects. Ithaca, N. Y., 1936 gibt eine zusammenfassende Darstellung der theoretischen Grundlagen und der praktischen Maßnahmen der biologischen Bekämpfung von Insekten und Unkräutern nebst Ausführungen über Klassifikation, Morphologie, Ökologie, Physiologie und Zucht der wichtigsten bei dieser Methode verwendeten Organismen. Weitere Literatur: Martin, H., The Scientific Principles of Plant Protection. London 1928; Myers, J. G., Biological Control. Tropic. Agric. **6**, 1929, 163—165; [Stirm, A.] — asm —, Biologische Schädlingsbekämpfung. Chemiker-Ztg. **59**, 1935, 724—725; Thompson, W. R., The Principles of Biological Control. Ann. Appl. Biol. **17**, 1930, 306—338; Trappmann, W., Schädlingsbekämpfung. Leipzig 1927; Wahl, B., Die biologische Methode der Bekämpfung von Pflanzenschädlingen. Verhandl. 4. Tagung u. Hauptversamml. Österr. Obstbau- u. Pomol. Gesellsch. Sonderdruck, Wien 1914; Wardle, R. A., The Problems of Applied Entomology. Neuyork 1929; Wardle and Buckle, P., The Principles of Insect Control. Manchester 1923; Golubeva, M. M., Obolenski, S. J., Meyer, N. F., u. Pospelov, V. P. [Die biologische Methode der Bekämpfung landwirtschaftlicher Schädlinge.] Moskau 1933 (russ.). Nach Referat in: Rev. Appl. Entom., Ser. A, **22**, 1934, 158—159. — Vgl. ferner die Literatur bei den einzelnen Kapiteln, insbesondere bei „Verwendung von Insekten zur Bekämpfung von Schadinsekten", da sich die Mehrzahl der Veröffentlichungen über biologische Bekämpfung auf dieses wichtigste Teilgebiet der Methode bezieht.

Lebewesen zur aktiven Verminderung oder Vertilgung schädlicher Tiere oder Pflanzen.

Die erste Mitteilung in der wissenschaftlichen Literatur über eine Maßnahme der biologischen Bekämpfungsmethode stammt von Linné[1]), der anläßlich eines Besuches von Lund folgendes berichtet: „Der Herr Bürgermeister hatten sich Schnecken *Cochleae nemorum* von Malmö geschaffet, und sie in seinem Garten auf Apfelbäumen gepflanzet, damit sie die Bäume von Mooß und Baumläusen frey halten möchten. Es ist diese Erfindung nicht so übel, wenn nur vorher ist erforschet worden, ob diese Schnecken den Blättern und Blumen keinen Schaden thun." Die nächste Nachricht gibt Linnés Schüler Forskål[2]), der in dem Bericht über seine Reise in Arabien mitteilt, daß dort zur Bekämpfung einer Ameisenart, welche die Dattelpalme schädigt, eine andere Ameisenart verwendet und zu diesem Zweck in großer Zahl, als Kamellast, herbeigeschafft wird. Auch in China soll eine ähnliche Maßnahme bereits seit dem 12. Jahrhundert zur Bekämpfung der Schädlinge von Orangen- und Mandarinenbäumen in Gebrauch sein; Ameisen, die von einer besonderen Arbeiterklasse, den „Ameisensammlern", gesammelt werden, werden in die Gärten gebracht, deren Bäume durch Bambusrohr verbunden werden, um den Ameisen die Beutesuche zu erleichtern.[3]) In Südchina wird zu diesem Zwecke die Weberameise *Oecophylla smaragdina F.* verwendet, deren Nester in den Bäumen aufgehängt werden; doch ist die wirtschaftliche Bedeutung fraglich, da Schildläuse nicht und Blattläuse nur in geringem Umfange gefressen werden.[4])

Auf die Möglichkeit der biologischen Bekämpfung hat als erster[5]) F. A. Notarianni[6]) in seiner Arbeit „Sulla mosca degli ulivi" und wenige Jahre später auch Erasmus Darwin[7]) in seiner 1800 erschienenen „Phytologia, or the Philosophy of Agriculture and Gardening" hingewiesen. Kirby und Spence[8]) sprechen 1816 die Ansicht aus, daß Coccinelliden mit großem Nutzen zur Vertilgung von Blattläusen verwendet werden könnten, wenn es gelänge, sie künstlich in Massen zu züchten. Hartig machte 1827 den Vorschlag, zur Bekämpfung des Kiefernspinners „Raupenzwinger" im Walde anzulegen, in denen auf leichte und billige Art Schlupfwespen gezogen werden könnten.[9]) Ratzeburg, der sich

---

[1]) Linné, C., Reisen durch das Königreich Schweden. Bd. I, Leipzig 1756, S. 255.

[2]) Descriptiones animalium, avium, amphibium, piscium, insectorum, vermium; quae in itinere orientali observavit P. Forskål. Post mortem auctoris edidit Carsten Niebuhr. Hauniae 1775, p. 85.

[3]) Escherich, K., Die Ameise. 2. Aufl. Braunschweig 1907, S. 259—260; Myers, J. G., The Biological Control of Cotton Pests, Emp. Cotton Grow. Rev. **5**, 1928, Nr. 2.

[4]) Groff, G. W., and Howard, C. W., The Cultivated Citrus Ant of South China. Lingnaam Agric. Rev. **2**, 1925, 108—114.

[5]) Nach Myers (1928): Bernardin de Sainte-Pierre 1784.

[6]) Campbell, C., A proposito di una nota sui precursori nell'applicazione degli insetti carnivori a diffesa delle piante collivate. Redia **6**, 1910, 193—195.

[7]) Riley, W. A., Erasmus Darwin and the Biological Control of Insects. Science **73**, 1931, 475—476.

[8]) Kirby, W., and Spence, W., An Introduction to Entomology. Bd. I. (Deutsche Übersetzung: Bd. I, Stuttgart 1823, p. 292—293.)

[9]) Hartig, G. L., Anleitung zur Vertilgung oder Verminderung der Kiefern-Raupen. Berlin 1827, S. 27—31.

gegen diesen Vorschlag wandte, hat auch im übrigen sehr klar über die Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung gesehen, indem er für die Nutzbarmachung einheimischer nützlicher Insekten (für die Einführung nützlicher Insekten lagen damals noch keine Fälle vor) nur solche Maßnahmen empfahl, die sich auch in der Folgezeit als zu den wenigen der auf diesem Gebiete der biologischen Bekämpfungsmethode brauchbaren gehörig gezeigt haben, wie die Übertragung von Parasiten aus einem Bestand in den anderen oder die Ansiedlung der roten Waldameise.[1])

Die ersten praktischen Versuche wurden um 1880 von Boisgiraud in Frankreich durchgeführt, der den Puppenräuber *Calosoma sycophanta L.* bei Poitiers auf Pappeln aussetzte, die von Schwammspinnerraupen, *Lymantria dispar L.*, befallen waren; zur Bekämpfung des Ohrwurms, *Forficula auricularia L.*, setzte er in seinem Garten *Staphylinus olens Müll.* und *Carabus auratus L.* aus, von denen *St. olens* gute Erfolge brachte, während *C. auratus* versagte, da er ein Tagtier und *F. auricularia* ein Nachttier ist.[2]) Durch diese Versuche wurde die technische Kommission der „Società d'incorreggiamento delle arti e mestieri" in Mailand 1843 veranlaßt, für 1845 den Preis einer goldenen Medaille für erfolgreiche Versuche zur Bekämpfung eines landwirtschaftlichen Schädlings mit Hilfe carnivorer Insekten auszusetzen. Für dieses Preisausschreiben reichte Antonio Villa am 26. Dezember 1844 eine Schrift ein, die 1845 gedruckt wurde.[3]) Er berichtet in ihr über seine 1843 begonnenen und 1844 fortgeführten Versuche: In seinem Garten in Desio (Prov. Mailand) traten verschiedene Schädlinge auf: *Bruchus sp., Epicometis (Cetonia) hirta Poda* und *Oxythyrea funesta Poda (Cetonia stictica L.), Pieris brassicae L.* und *napi L.* sowie besonders *Forficula auricularia L.* Villa sammelte nun von Juni 1843 an in der Umgebung Carabiden und Staphyliniden, die er in seinem Garten aussetzte; im Herbst 1843 konnte er bereits zahlreiche Bruchstücke von Schadinsekten feststellen, die von den Raubkäfern gefressen worden waren. Die Abnahme der Schädlinge war besonders im nächsten Jahre in seinem Garten deutlich bemerkbar; so wurden vor allem dort keine Forficuliden mehr festgestellt, während sie in anderen Gärten und in den Feldern der Umgebung nicht selten auftraten. Eine Kritik der Versuche Villas wurde 1845 von C. Bassi veröffentlicht, auf die Villa seinerseits in zwei Aufsätzen 1846 und 1847 antwortete.[4])

Die eben geschilderten Vorschläge und Versuche bezogen sich auf die Nutzbarmachung einheimischer nützlicher Insekten (weitere sind unten in dem ent-

---

[1]) Ratzeburg, J. Th. Ch., Die Forst-Insecten. Bd. II, Berlin 1840, S. 14—17, 33—39; Die Waldverderber und ihre Feinde. Berlin 1841, S. 9—11; Die Ichneumonen der Forstinsekten. Bd. I, Berlin 1844, S. 30—33. (Vgl. bei „Nutzbarmachung einheimischer nützlicher Insekten".)

[2]) Joly, N., Notice sur les ravages que la *Liparis dispar (Bombyx dispar Latr.)* a exercés aux environs de Toulouse, suivie de quelques réflexions sur un nouveau moyen de détruire certains insectes nuisibles. Rev. zool. Soc. Cuvierienne, 1842, 115—119; Trotter, A., Due precursori nell'applicazione degli insetti carnivori a difesa delle piante coltivate. Redia 5, 1908, 126—132.

[3]) Villa, A., Degli insetti carnivori adoperati a distruggere le specie dannose all'agricultura. Estratta dallo Spettatore 3, no. 19, 1845, 35 pp.

[4]) Trotter, Redia, 5, 1908, 131—132.

sprechenden Abschnitt angeführt). Der erste Vorschlag, nützliche Insekten aus einem Land in ein anderes einzuführen, wurde 1855 von Asa Fitch gemacht, der, jedoch erfolglos, versuchte, Parasiten der Weizengallmücke, *Contarinia tritici* Kirby, aus England zur Einführung in die Vereinigten Staaten zu erhalten. Der erste Versuch zur Einführung nützlicher Insekten wurde 1873 von Planchon und Riley unternommen, welche die Milbe *Tyroglyphus phylloxerae Ril.* aus den Vereinigten Staaten zur Bekämpfung der Reblaus in Frankreich importierten; 1874 wurde *Coccinella undecimpunctata L.* von England nach Neuseeland zur Bekämpfung von Blattläusen eingeführt, 1883 *Apanteles glomeratus L.* aus Europa in die Vereinigten Staaten zur Bekämpfung von *Pieris rapae L.*[1]) 1889 gelang die (unten eingehender geschilderte) Einbürgerung des aus Australien zur Bekämpfung der Schildlaus *Icerya purchasi Mask.* eingeführten Marienkäfers *Rodolia cardinalis Muls.* in Kalifornien; sie war der erste große Erfolg der biologischen Bekämpfung, der die weitere Entwicklung und Anwendung der Methode wesentlich beeinflußt hat.

Der Ausgangspunkt der biologischen Bekämpfungsmethode, sowohl bei den oben erwähnten Vorschlägen und Maßnahmen wie auch bei der Verwendung anderer nützlicher Tiere und den Versuchen mit Mikroorganismen, deren erster 1878 von Metschnikoff mit einem insektentötenden Pilz durchgeführt wurde, war rein praktischer Art. Die Beobachtung, daß die Schädlinge, insbesondere die Schadinsekten, durch Parasiten, Feinde und Krankheiten vermindert und oft sogar, wie im Endstadium einer Raupenkalamität, fast zum Verschwinden gebracht wurden, führte zu dem Gedanken, diese Lebewesen künstlich zur Verminderung oder Vertilgung von Schädlingen zu benutzen. Die empfohlenen und zur Anwendung gebrachten Maßnahmen waren daher auch, und zwar weit über die Anfangsperiode der biologischen Bekämpfungsmethode hinaus, empirischer Art und reine Versuche, deren Ausgang bei Beginn nicht vorausgesehen werden konnte. Die theoretischen Grundlagen der biologischen Bekämpfungsmethode[2])

[1]) Howard, L. O., and Fiske, W. F., The Importation into the United States of the Parasites of the Gipsy Moth and the Brown-tail Moth. U. S. Dept. Agric., Bur. Entom., Bull. **91**, 1911, 23—24.

[2]) Die theoretischen Grundlagen der biologischen Bekämpfung und die mathematische Theorie der Wirkung von Parasiten sind besonders von W. R. Thompson in folgenden Arbeiten behandelt: Théorie de l'action des parasites entomophages. Les formules mathématiques du parasitisme cyclique. Compt. Rend. Acad. Sci. France **174**, 1922, 1201—1204; Étude mathématique de l'action des parasites entomophages. Durée du cycle parasitaire et accroissement de la proportion d'hôtes parasites. Ebd. 1433—1435; Étude de quelques cas simples de parasitisme cyclique chez les insectes entomophages. Ebd., 1647—1649; Théorie de l'action des parasites entomophages. Accroissement de la proportion d'hôtes parasités dans le parasitisme cyclique. Ebd. **175**, 1923, 65—68; La théorie mathématique de l'action des parasites entomophages. Rev. Gén. Sci., **34**, 1923, 202—210; Théorie mathématique de l'action des parasites entomophages et le facteur du hasard. Ann. Fac. Sci. Marseille, (2), **2**, 1924, 69—89; On Natural Control. Parasitology, **21**, 1929, 269—281; On the Effect of random Oviposition on the Action of Entomophagous Parasites as Agents of Natural Control. Ebd. 180—188; On the Part played by Parasites in the Control of Insects living in protected Situations. Bull. Entom. Res. **20**, 1929, 457—462; The Principles of Biological Control. Ann. Appl. Biol. **17**, 1930, 306—338; The Biological Control of Insect and Plant Pests. London 1930; The Utility of Mathematical Methods in Relation to Work on Biological Control. Ann. Appl. Biol. **17**, 1931, 641—648; On the Reproduction of Organisms with Overlapping Generations. Bull.

hängen so eng mit dem erst im letzten Jahrzehnt eingehender erforschten Problem des „Massenwechsels" zusammen, daß auch sie erst richtiger beurteilt werden konnten, nachdem die verschiedenen Faktoren, welche die Individuenzahl eines Lebewesens regeln, und ihre Wirkung näher erkannt waren. Parasiten, Feinde und Krankheiten bilden bei der Verminderung ihres Wirtes nur einen Teilfaktor neben den anderen biologischen und den abiotischen Faktoren; sie sind als Lebewesen ihrerseits zahlreichen vermindernden Einflüssen der belebten und unbelebten[1]) Umwelt ausgesetzt und schon daher bei der Verwendung zur Bekämpfung von Schädlingen den technischen Maßnahmen unterlegen, zum mindesten aber unsicherer. Schon die Betrachtung nur eines der wichtigsten Faktoren, der Abhängigkeit der Parasiten von der Bevölkerungsdichte ihres Wirtes[2]), zeigt, daß die übertriebenen Hoffnungen, die man in den Anfängen der biologischen Bekämpfungsmethode in sie setzte, und die auch heute noch häufig von Laien geäußert werden, nicht erfüllt werden können. Die praktischen Versuche haben denn auch bewiesen, daß — abgesehen von einigen günstigen Sonderfällen der Verwendung von Mikroorganismen, in denen sich diese jedoch in der Anwendung wie chemische Mittel und nur in der Wirkung von diesen verschieden erwiesen — die biologische Bekämpfung nur dort dauernde Erfolge gebracht hat, wo auch die theoretischen Erwägungen dies voraussehen lassen, nämlich bei der Einführung von Insekten zur Bekämpfung eingeschleppter Schadinsekten oder Unkräuter oder in solchen Fällen, z. B. Mücken vertilgende Fische oder Überführung einheimischer nützlicher Insekten von einem Ort an einen anderen, die ähnlichen Prinzipien unterliegen.

Im Rahmen dieses Kapitels des „Handbuches der Pflanzenkrankheiten" ist es nicht möglich, die außerordentlich umfangreiche Literatur über die biologische Bekämpfungsmethode vollständig auszuwerten; die Aufführung der Titel allein dürfte wohl den Umfang dieses Kapitels erreichen! Ebensowenig kann näher auf die wirtschaftliche Bedeutung der erwähnten Organismen an sich (z. B. „Nutzen und Schaden der Vögel") oder auf Grundfragen, wie z. B. den Parasitismus und seine Besonderheiten, eingegangen werden.[3]) Auch wird im folgenden im allgemeinen der „Nützlingsschutz"[4]), soweit er sich nur auf Schonung und Er-

Entom. Res. **22**, 1931, 147—172. — Weitere Literatur: Marchal, P., Utilisation des insectes auxiliaires entomophages dans la lutte contre les insectes nuisibles à l'agriculture. Ann. Instit. Nat. Agron., 2. sér, **6**, 1907, 281—354; Nicholson, A. J., and Bailey, V. A., The Balance of Animal Populations. Part I. Proc. Zool. Soc. London 1935, 551—598; Smith, H. S., The Rôle of Biotic Factors in the Determination of Population Densities. Journ. Econ. Entom. **28**, 1935, 873—898; Speyer, W., Entomologie. Dresden und Leipzig 1937, S. 62—74, 84—150; Sweetman, H. L., Ecological Studies in Relation to the Distribution and Abundance of Economic Pests. Journ. Econ. Entom. **26**, 1933, 320—325; The Biological Control of Insects, 1936, p. 1—27.

[1]) Shelford, V. E., The Relation of Abundance of Parasites to Weather Conditions. Journ. Econ. Entom. **19**, 1926, 283—289.

[2]) Auf die schon Ratzeburg (Forst-Insecten. Bd. II, Berlin 1840, S. 15) klar hingewiesen hat. — Vgl. auch Gause, G. F., Über einige quantitative Beziehungen in der Insekten-Epidemiologie. Ztschr. angew. Entom. **20**, 1934, 619—623.

[3]) In dieser Hinsicht sei auf das Buch von H. L. Sweetman, „The Biological Control of Insects", Ithaca, 1936, verwiesen.

[4]) Eingehend behandelt z. B. in: Fulmek, L., und Ripper, W., Nützlinge in Garten, Feld und Wald. Stuttgart 1935.

haltung von Nützlingen bezieht, höchstens gestreift und das Hauptgewicht auf die Betrachtung der biologischen Bekämpfung im engeren Sinne, der planmäßigen Verwendung von Lebewesen zur Verminderung oder Vertilgung anderer schädlicher Tiere oder Pflanzen gelegt werden.

Wie die folgende von Myers[1]) gegebene Aufstellung zeigt, die jedoch noch nicht alle Fälle berücksichtigt, sind die Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung zahlreich. Sie können bestehen in der

I. Bekämpfung schädlicher Tiere:
  A. durch andere Tiere:
    1. von Nematoden durch räuberische Nematoden,
    2. von Mollusken durch Wirbeltiere,
    3. von Insekten oder anderen Arthropoden durch
      a) Milben, b) andere Insekten, c) Vögel, d) andere Wirbeltiere,
    4. von Wirbeltieren durch andere Wirbeltiere;
  B. durch Pflanzen:
    1. von Insekten und anderen Arthropoden durch
      a) Bakterien, b) parasitische Pilze, c) Algen, d) Phanerogamen,
    2. von schädlichen Wirbeltieren durch Bakterien.

II. Bekämpfung schädlicher Pflanzen (Unkräuter) durch
  1. Insekten,
  2. Milben,
  3. Pilze,
  4. Bakterien.

Von diesen Möglichkeiten sind in größerem Maße nur die Verwendung von Mikroorganismen (künstliche Erregung von Bakterien-, Pilz- und Polyederkrankheiten), von Wirbeltieren sowie von Insekten (zur Bekämpfung von Schadinsekten und Unkräutern) versucht worden, worüber in den nächsten Abschnitten berichtet wird. Die übrigen Möglichkeiten sind, wie der folgende Überblick, in den noch einige weitere Möglichkeiten aufgenommen sind, zeigt, bisher teils nur vorgeschlagen, teils nur in wenigen Fällen versucht worden.

Auf die Möglichkeit der Verwendung von Bakterien zur Bekämpfung von Pilzen haben Petri[2]) und Nowogrudskij[3]) hingewiesen, auf die Möglichkeit der Verwendung von Pilzen zur Bekämpfung von Pilzen Tubeuf und Allen & Haenseler: Tubeuf[4]) empfahl die Bekämpfung des Weymouthskiefernblasenrostes, *Cronartium ribicola Dietr. (Peridermium strobi Kleb.)*, durch seinen Parasiten *Tuberculina maxima Rostr.*; wie Lechmere[5]) und Spaulding[6]) mitgeteilt haben, war jedoch ein praktischer Versuch nicht ermutigend. In den Ver-

[1]) Myers, J. G., Biological Control. Tropic. Agric. **6**, 1929, 163—165.

[2]) Petri, L., Un batterio parassito di alcuni Phytophthoreae. Boll. R. Staz. Patol. Veget., n. s., **7**, 1927, 457—464.

[3]) Nowogrudskij, D., [Die Benutzung der Mikroben im Kampf gegen Pilzkrankheiten der Kulturpflanzen.] Isw. Akad.Nauk., Ser. biol. **1**, 1936, 272—292.

[4]) Tubeuf, C. v., Biologische Bekämpfung von Pilzkrankheiten der Pflanzen. Naturw. Ztschr. Forst- u. Landwirtsch. **12**, 1914, 11—19; Blasenrost der Weymouthskiefer. Ztschr. Pflanzenkrankh. u. Pflanzensch. **36**, 1926, 143—146.

[5]) Lechmere, E., *Tuberculina Maxima Rostr.* Ein Parasit auf dem Blasenrost der Weymouthskiefer. Ztschr. Pflanzenkrankh. **12**, 1914, 491—498.

[6]) Spaulding, P., White-Pine Blister Rust: A Comparison of European with North American Conditions. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **87**, 1929, 39—40.

suchen von Allen & Haenseler[1]) verhinderte eine Trichoderma-Art, wie vermutet wird durch Abgabe einer toxischen Substanz, die Entwicklung von *Rhizoctonia* und *Pythium* an Keimpflanzen.[2])

Die Verwendung räuberischer Nematoden gegen pflanzenschädliche Nematoden wurde von Cobb[3]) und Steiner & Heinly[4]) vorgeschlagen. Trotz des häufigen Auftretens von Würmern aus den Ordnungen *Nematodes* (Fam. *Anguillulidae* und *Mermithidae)* und *Nematomorpha (Gordiidae)* als Insektenparasiten (eine ausgesprochene Heuschreckenepidemie durch *Agamermis ferruginea Leidy* haben Glaser & Wilcox[5]) 1917 in Süd-Vermont, USA., beobachtet) sind bisher nur wenige Versuche über ihre Verwendbarkeit zur biologischen Bekämpfung von Insekten angestellt worden, für die Fuchs[6]) und gegen die Wülker[7]) und Bodenheimer[8]) sich ausgesprochen haben. Auf Hawaii durchgeführte Versuche gegen *Coptotermes formosanus* mit *Rhabditis*-Arten, die aus Celebes und Borneo stammten, schlugen fehl.[9]) Cobb, Steiner & Christie[10]) gelang es, Heuschrecken *(Melanophus femur-rubrum Deg.)* künstlich mit *Agamermis decaudata Cobb, Steiner & Christie* zu infizieren.[11]) Glaser[12]) glückte es 1931, den 1929

---

[1]) Allen, M. C., and Haenseler, C. M., Antagonistic Action of *Trichoderma* on *Rhizoctonia* and other Soil Fungi. Phytopath. **25**, 1935, 244—252.

[2]) Die Mitteilungen über pilzfressende Insekten (Friederichs, K., Über *Phalacrus corruscus* als Feind der Brandpilze des Getreides und seine Entwicklung in brandigen Ähren. Arb. K. Biol. Anst. Land- u. Fortwirtsch. **6**, 1908, 38—52; Laubert, R., Rostpilzvertilgende Mückenlarven. Dtsch. Landw. Presse **34**, 1907, 618; Haben die Schmarotzerpilze der Pflanzen natürliche Feinde? Die Gartenwelt **29**, 1925, 858—859; Quanjer, H. M., Onderzoekingen naar aanleiding van het heftig optreden van de Brandzwam *Ustilago bromivora* in een om het zaad gewkeekte grassoort. Tijdschr. Plantenz. **19**, 1913, 137—152; Schilder, F. A., und M., Die Nahrung der Coccinelliden und ihre Beziehung zur Verwandtschaft der Arten. Arb. a. d. Biol. Reichsanst. **16**, 1928, 213—282; Strouhal, H., Pilzfressende Coccinelliden *(Tribus Psylloborini)*. Ztschr. wiss. Insekten-Biol. **21**, 1926, 131—144) haben nur wissenschaftliches Interesse.

[3]) Cobb, N. A., Transference of Nematodes (Mononchs) from Place to Place for Economic Purposes. Science **51**, 1920, 640—641.

[4]) Steiner, G., and Heinly, H., The Possibility of Control of *Heterodera radicicola* and other Plant-injurious Nemas by Means of Predatory Nemas, especielly by *Mononchus papillatus* Bastian. Journ. Washington Acad. Sci. **12**, 1922, 367—386.

[5]) Glaser, R. W., and Wilcox, A. M., On the Occurence of a Mermis epidemic among Grasshoppers. Psyche **25**, 1918, 12—15.

[6]) Fuchs, G., Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten (1) des *Ips typographus L.*, (2) des *Hylobius abietis L.* Zool. Jahrb., Abt. Syst. **38**, 1915, 108—222; Die Parasiten einiger Rüssel- und Borkenkäfer. Ztschr. Parasitenkunde **2**, 1929, 248—285.

[7]) Wülker, G., Die Parasiten und Feinde des großen braunen Rüsselkäfers. Ztschr. angew. Entom. **8**, 1922, 413—420.

[8]) Bodenheimer, F. S., Die parasitären Beziehungen zwischen Würmern und Insekten. Ztrbl. Bakt., II. Abt., **58**, 1923, 220—242.

[9]) Zwaluwenburg, R. H. van, The Interrelationships of Insects and Rundworms. Bull. Exper. Station Hawaian Sugar Plant. Assoc., Entom. Ser., Bull. **20**, 1928, 10.

[10]) Cobb, N. A., Steiner, G. and Christie, J. R., *Agamermis decaudata Cobb, Steiner,* and *Christie;* a Nema Parasite of Grasshoppers and other Insects. Journ. Agric. Res. **23**, 1923, 921—926.

[11]) Die Versuche von H. B. Hungerford (Biological Notes on *Tetradonema plicans Cobb*, a Nematode Parasite of *Sciara coprophila Lint.* Journ. Parasit. **5**, 1919, 186—192) waren ebenfalls nur Laboratoriumsversuche.

[12]) Glaser, R. W., and Farrell, C. C., Field Experiments with the Japanese Beetle and its Nematode Parasite. Journ. New York Entom. Soc. **43**, 1935, 345—371.

als Parasit von *Popillia japonica Newm.* („japanese beetle") in New Jersey entdeckten Nematoden *Neoaplectana glaseri Steiner* (Fam. *Oxyuridae*) in künstlichem Medium zu ziehen. Feldversuche zeigten, daß sich der Parasit auf kleiner Fläche einbürgern ließ und eine hohe Mortalität unter den Engerlingen hervorrief; da sich die günstigen Ergebnisse bis 1934 feststellen ließen, wurden aus gedehntere Feldversuche, bei denen die Bodeninfektion mit den Nematoden auf zwei Methoden bewirkt wurde (Einführung durch Spritzen und durch Eingraben) begonnen; die Nematoden verursachten auch hier eine hohe Sterblichkeit unter den *P. japonica*-Larven und breiteten sich sowohl über das Versuchs- wie über das Nachbarfeld so gleichmäßig aus, daß kein Unterschied zwischen infizierten und nichtinfizierten Versuchsstreifen festzustellen war. Nachdem neuerdings von Mc Coy & Glaser[1]) eine neue Kulturmethode ausgearbeitet ist, die es gestattet, *N. glaseri* in großem Umfang zu züchten (in 1 Monat wurden etwa 378 Millionen Nematoden gezogen und im Feldversuch ausgesetzt), ist die Möglichkeit, diesen Nematoden zur biologischen Bekämpfung zu verwenden, in ein neues Stadium getreten.

Über Versuche, zur Bekämpfung von Zecken *(Ixodoidea)* Insekten zu verwenden, hat Howard[2]) berichtet: Exemplare der von ihm 1908 beschriebenen Chalcidide *Hunterellus hookeri*, die aus der Zecke *Rhipicephalus texanus Banks* vom Hund gezogen war, wurden im gleichen Jahre nach Südafrika und nach Portug.-Ostafrika gesandt, um gegen *Rhipicephalus sanguineus Latr.*, den Überträger einer Trypanosomen-Krankheit, Verwendung zu finden.

Hinsichtlich der Bekämpfung von Insekten durch Milben *(Acarina)* wurde oben schon die 1873 erfolgte Einführung von *Tyroglyphus phylloxerae Ril.* in Frankreich erwähnt; die Milbe, die sich eingebürgert hat, spielt jedoch nur eine unbedeutende Rolle[3]) bei der Verminderung der Reblaus. Dagegen hat sich in Australien die, vermutlich aus Europa eingeschleppte, Bdellide *Bisciurus lapidarius Kram.* zur Bekämpfung des Luzernespringschwanzes, *Sminthurus viridis L.*, verwenden lassen.[4]) Die in Westaustralien als Feind dieser Collembole entdeckte Milbe wurde zuerst an weitere Orte des Staates gebracht, später auch nach Südaustralien, Victoria und Tasmanien, wo sie sich gut einbürgerte.[5]) Der Transport der Milbe geschah mit Hilfe von Rindenstückchen, unter denen die Milben Schutz suchen. In British Columbia hat sich die 1917 aus Ostkanada eingeführte Milbe *Hemisarcoptes coccisugus Lign.* zwar nicht weit ausgebreitet,

---

[1]) Mc Coy, E. E., and Glaser, R. W., Nematode Culture for Japanese Beetle Control. State New Jersey, Dept. Agric., Circ. **265**, 1936.

[2]) Howard, L. O., and Fiske, W. F., The Importation into the United States of the Parasites of the Gipsy Moth and the Brown-tail Moth. U. S. Dept. Agric., Bur. Entom., Bull. **91**, 1911, 41—42; Howard, L. O., A History of Applied Entomology. Smithson. Misc. Coll. **84**, 1930, 524.

[3]) Planchon, J.-E., Les vignes américaines. Montpellier 1875, p. 65—69.

[4]) Womersley, H., A Possible Biological Control of the Clover Springtail or Lucerne Flea *(Sminthurus viridis L.)* in Western Australia. Journ. Counc. Sci. and Industr. Res. **6**, 1933, 83—91.

[5]) Entomological Investigations. Rpts. Counc. Sci. a. Industr. Res. **9**, 1936, 28—34, 69—70.

aber doch unter bestimmten Verhältnissen zur Bekämpfung von *Lepidosaphes ulmi L.* (Fam. *Coccidae*) bewährt.[1])

Die Verwendung von Spinnen *(Araneida)* zur Bekämpfung von Coniferenschädlingen und ihre Verbringung an Orte, wo sie fehlen, hat Harrison[2]) empfohlen. Über die praktische Verwendung von Spinnen zur Insektenbekämpfung liegen Versuche von Hase[3]) vor; sie wurden veranlaßt durch die Mitteilungen und Anregungen von Lorando[4]), der beobachtete, daß 1924/25 die Wanzenplage in den Holzbaracken des Flüchtlingslagers in Athen durch die Spinne *Thanatus flavidus Simon* (Fam. *Thomisidae*) beseitigt wurde. Hases Versuche mit Exemplaren von *Th. flavidus*, die aus Griechenland bezogen waren, wurden 1933/34 in zwei stark verwanzten, zur Kleintierhaltung dienenden Räumen durchgeführt; nach Hases Bericht hat sich das Verfahren praktisch bewährt; nur noch einzelne Wanzen konnten beim Nachsuchen festgestellt werden, während sich die Spinnen gut vermehrt hatten. Hinsichtlich der allgemeineren Verwendung des Verfahrens urteilt Hase, daß die Einbürgerung dieser nützlichen Spinne unter gewissen Umständen möglich ist und ein wirksames Hilfsverfahren darstellt, daß aber erst eine bestimmte Zeit vergeht, bis sich die Wirksamkeit der Spinne wesentlich bemerkbar macht, und daß als Schnellverfahren der Wanzenbekämpfung immer die chemisch-technischen Verfahren obenanstehen; immerhin kann das biologische Verfahren in tropischen und subtropischen Gegenden einige Bedeutung haben, da sich bei der dortigen Bauweise der Häuser das Durchgasungsverfahren häufig nicht anwenden läßt.

Über die Möglichkeit, durch Algen *(Chara spp.)* einen hemmenden Einfluß auf die Entwicklung von *Anopheles*-Larven auszuüben, sind die Meinungen geteilt; während Matheson und Hinman nach Beobachtungen an Gewässern im Staate New York und Laboratoriumsversuchen dies für möglich halten, konnte Barber in Louisiana keine Einwirkung feststellen.[5])

Ebenso steht es hinsichtlich des Vorschlages, *Utricularia*-Arten zur Bekämpfung von *Anopheles*-Arten zu verwenden, der durch die Beobachtung, daß diese Wasserpflanzen Mückenlarven in größerem Umfang fressen, veranlaßt wurde.[6])

---

[1]) Glendenning, R., The Progress of Parasite Introduction in British Columbia. Proc. Entom. Soc. British Columbia **28**, 1931, 29—32.

[2]) Harrison, J.W.H., Friends and Foes of the Coniferae. Entomologist **46**, 1913, 50-54, 96-98.

[3]) Hase, A., Zur Frage der Bettwanzenbekämpfung durch sogenannte biologische Verfahren. Naturwissenschaften **18**, 1930, 23; Bekämpfung der Bettwanze durch die Spinne *Thanatos flavidus*. Ebd. **21**, 1933, 285; Über eine erfolgreiche biologische Wanzenbekämpfung durch die Spinne *Thanatos flavidus*. Ebd. **22**, 1934, 649—650.

[4]) Lorando, N. T., A Biological Method of Destroying Bedbugs. Scientific Monthly **29**, 1929, 265—268.

[5]) Barber, M. A., The Effect of *Chara robbinsii* on Mosquito Larvae. Publ. Health Rpts. **39**, 1924, 611—615; Matheson, R., and Hinman, E. H., Further Studies on *Chara sp.* and other Aquatic Plants in Relation to Mosquito Breeding. Amer. Journ. Trop. Med. **9**, 1929, 249—266; Further Work on *Chara sp.* and other Biological Notes on *Culicidae*. Amer. Journ. Hyg. **14**, 1931, 99—108; Riley, W. H., and Johannsen, D. A., Medical Entomology. New York and London 1932, p. 271—272.

[6]) Brumpt, E., Capture des larves de Culicidés par les plantes du genre *Utricularia*. Ann. parasit. **3**, 1925, 403—411; Hildebrandt, S. F., A Study of the Top Minnow, *Gambusia holbrooki*, in its Relation to Mosquito Control. U. S. Publ. Health Serv., Publ. Health Bull. **153**, 1925; Matheson, R., The Utilization of Aquatic Plants as Aid in Mosquito Control. Americ. Natural. **64**, 1930, 56—86; Medical Entomology. Spring Field and Baltimore 1932, p. 290.

a) Verwendung von Mikroorganismen[1])

1. Erregung von Pilzkrankheiten[2])

Die ersten praktischen Versuche zur biologischen Bekämpfung schädlicher Insekten durch Verwendung von Mikroorganismen wurden 1878 von Metschnikoff[3]) mit einem Pilz durchgeführt, den er zuerst bei den Larven von *Anisoplia austriaca Herbst*, dann auch bei den Larven von *Cleonus punctiventris Germ.* feststellte und *Entomophthora anisopliae* (heute zur Gattung *Metarrhizium* gestellt; in der Literatur auch als *Isaria* und *Oospora destructor*, *Isaria* und *Penicillium anisopliae* bezeichnet) nannte; es gelang ihm, *M. anisopliae* auf künstlichem Nährboden (Biermaische) zu züchten; von den Versuchen, Larven von *A. austriaca* zu infizieren, fielen mehrere erfolgreich aus, in einigen Fällen blieben die Engerlinge allerdings gesund; dagegen ergaben die Versuche mit *Cl. punctiventris* sämtlich günstige Resultate.[4]) Kurze Zeit später fand Cienkowski[5]) eine andere Methode, größere Sporenmengen des Pilzes zu erhalten: er legte infizierte Käfer in Kästen, die mit Erde gefüllt waren, vermischte später die Erde mit den getrockneten und pulverisierten Larvenkadavern und verbreitete dieses Material zur Infizierung der Insekten auf dem Feld. Krassilstschik[6]) gründete 1884

[1]) Masera, E., Le Malattie Infettive degli Insetti e loro indice bibliografico. Bologna 1936; Paillot, A., Les microorganismes parasites des insectes. Ann. Serv. Épiph. **2**, 1915, 188—232; L'infection chez les insectes. Trevoux 1933; Schoevers, T. A. C., Jets over de bestrijding van schadelijke insekten door Zwammen en bacterien. Tijdschrift Plantenz. **22**, 1916, 131—202.

[2]) Charles, V. K., Entomogenous Fungi attack and destroy many harmful Insects. Jearbook Agriculture 1931, 211—214; Glaser, R. W., The Economic Status of the Fungus Diseases of Insects. Journ. Econ. Entom. **7**, 1914, 473—476; Lakon, G., Die insektentötenden Pilze (Mykosen). In: Escherich, K., Die Forstinsekten Mitteleuropas, Bd. 1, Berlin 1914, 258—291; Siemaszko, W. [Studies on entomogenous Fungi of Poland. Arch. Nauk. biol. **6**, 1937, 1—83. Nach Referat in: Rev. Appl. Entom. A. **25**, 1937, 607].

[3]) Metschnikoff, E. [Die Krankheiten des Getreidekäfers.] Odessa 1879 (russisch); Zur Lehre über Insektenkrankheiten. Zool. Anz. **3**, 1880, 44—47.

[4]) Im gleichen Jahr (1879), in dem Metschnikoff über seine Versuchsergebnisse berichtete, hat auch Hagen Vorschläge zur Bekämpfung von Schadinsekten durch Pilze (besonders Hefepilze) gemacht, die noch im gleichen Jahre verschiedene praktische Versuche in den Vereinigten Staaten veranlaßten: Comstock, J. H., gegen (nicht näher bezeichnete) Raupen und Riley, C. V., gegen *Alabama argillacea Hb.* erfolglos; Burns, J. H., gegen Kartoffelkäfer (mit Bierhefe in Zuckerwasser bespritzt) gute Erfolge, ebenso nach Hagen gegen Blattläuse in einem Treibhaus. Hagen, H. A., Obnoxious pests. Suggestions relative to their destruction by Dr. Hazen, read before the Thursday Club, April 3. 1879. Boston Evening Transcript, **52**, no. 15946, 11. April 1879, p. 6; Canadian Entomologist **11**, 1879, 110—114; Ann. Rpts. Entom. Soc. Ontario for 1879. 1880, 22—24; Destruction of Obnoxious Insects. Phylloxera, Potato Beetle, Cotton-Worm, Colorado Grasshopper, and Greenhouse Pests. By Application of the Jeast Fungus. Cambridge 1879; Schädliche Insekten durch Hefepilze zu töten. Zool. Anz. **3**, 1880, 185.

[5]) Nach Metalnikov & Chorine, Annales Institut Pasteur **42**, 1928, 1695 und Sweetman, 1936, 60.

[6]) Krassilstschik, J., De insectorum morbis, qui fungis parasitis efficiuntur. Bull. Soc. Naturalistes Nouvelle Russie **11**, 1886 75—172 (Critique Analyse par A. Giard: Bull. Sci. France et Belg (**20**) III. sér. **2**, 1889, 120—136); La production industrielle des parasites végétaux pour la destruction des insectes nuisibles. Bull. Sci. France et Belg. (**19**) III. sér. **1**, 1888, 461—472.

in Smela (Gouv. Kiew) ein Laboratorium, in dem er größere Sporenmengen gewann (in 4 Monaten 55 kg); bei Versuchen zur Bekämpfung von *Cleonus punctiventris Germ.* erzielte er auf kleineren Flächen gute Ergebnisse: in 10 bis 15 Tagen wurden durch die Pilzepidemie 55—88% abgetötet.

Veranlaßt durch diese günstigen Ergebnisse wie auch durch die Beobachtung, daß Pilzkrankheiten eine große Rolle bei der natürlichen Verminderung von Insekten und bei der Beendigung von Insektenkalamitäten spielen, ist auch in der Folgezeit in zahlreichen Fällen versucht worden, insektentötende Pilze zur biologischen Bekämpfung von Schadinsekten nutzbar zu machen. Alle diese Bemühungen sind jedoch nicht über das Versuchsstadium hinausgelangt; trotz mancher anfänglich erfolgversprechender Ergebnisse hat sich die künstliche Erregung von Pilzkrankheiten bisher in keinem Falle (vielleicht mit Ausnahme der unten geschilderten Maßnahmen in Florida) als dauernd verwendbare Bekämpfungsmethode erwiesen.

Die Zucht insektentötender Pilze auf künstlichen Nährböden, die Vorbedingung für ihre praktische Verwendung im großen, hat sich zwar in vielen Fällen als möglich gezeigt. Eine Schwierigkeit scheinen in diesem Punkte allerdings die Entomophthoreen zu bieten; so hat z. B. Skaife[1]) bei seinen eingehenden Untersuchungen über die Hervorrufung von Heuschreckenepidemien durch *Empusa grylli Fres.* nachgewiesen, daß der Verwendbarkeit dieses Pilzes bis jetzt die Unmöglichkeit entgegensteht, ihn anders als auf lebenden Medien (Heuschrecken) zu ziehen. Dieser Schwierigkeit der Züchtung auf künstlichen Nährböden trugen Speare & Colley[2]) bei ihren Versuchen mit *Empusa aulicae Reich.* zur Bekämpfung von *Euproctis phaeorrhoea Don. (chrysorrhoea auct.)* in Massachusetts (1908—1911) Rechnung: Künstlich infizierte Goldafterraupen wurden zu 20—30 Stück in Papiersäckchen verpackt und in den Bäumen in der Nähe von Raupennestern aufgehängt; die Papiersäckchen wurden dann aufgeschnitten, um die kranken Raupen zu entlassen. Durch diese Methode soll unter den Goldafterraupen eine Mortalität von 60—80% erzielt worden sein; mit einer anderen *Entomophthora*-Art erhielten Speare und Colley wegen größerer Schwierigkeiten in der Zucht und der Verbreitung der Krankheit weniger gute Ergebnisse gegen *Lymantria dispar L.*

Ebenso leicht ließ sich auch in zahlreichen Fällen die künstliche Infektion von Insekten durch Pilze im Laboratorium durch Bespritzen der Versuchstiere mit Sporenaufschwemmungen, durch Bestäuben mit Reinkulturen, durch Injektion von Konidien oder durch Darreichen pilzinfizierten Futters erzielen.

Andererseits hat sich aber vielfach ergeben, daß diese im Laboratorium (gelegentlich auch in kleinen Freilandversuchen unter laboratoriumsähnlichen Bedingungen) erzielten Erfolge bei der Anwendung im Feld ausblieben, und daß auch günstige Freilandergebnisse bei späterer Nachprüfung, besonders wenn die Ver-

---

[1]) Skaife, S. H., The Fungous Disease of Locusts. Journ. Dept. Agric. Union South Africa **11**, 1925, 179—185; The Locust Fungous, *Empusa grylli*, and its Effects on its Host. South African Journ. Sci. **22**, 1925, 298—308.

[2]) Speare, A. T., and Colley, R. H., The Artificial Use of the Brown-tail Fungus in Massachusetts, with practical suggestions for private experiment, and a brief note on a fungus disease of the Gypsy caterpillar. Boston Mass., 1912.

suchsbedingungen den Forderungen der Praxis angeglichen waren, nicht den anfänglichen Erwartungen entsprachen. Bekannt sind z. B. die Hoffnungen, die auf *Beauveria densa Link (Botrytis tenella)* zur Engerlingsvertilgung gesetzt wurden, nachdem Le Moult[1]) und Giard[2]) über ihre günstigen Erfolge berichtet hatten (in Frankreich wurden Reinkulturen des Pilzes „Tubes Le Moult" in den Handel gebracht), denen auch Prillieux & Delacroix[3]) beistimmten. Nachprüfungen von anderer Seite ergaben jedoch keinen Anhalt für die praktische Verwendbarkeit von *B. densa* zur Engerlingsbekämpfung; so konnten z. B. Dufour[4]) und Frank[5]) wohl im Laboratorium Infektionen erzielen, hatten aber bei Freilandversuchen keine Erfolge. Ebenso ergebnislos verliefen auch Versuche mit Kulturen von *B. densa*, die von Le Moult zur Verfügung gestellt wurden, gegen andere Insekten: *Eriosoma lanigerum Hausm.* (Paillot, 1933, p. 435) und *Leptinotarsa decemlineata Say* (Dieuzeide).[6]) Die günstigen Ergebnisse, die mit *Beauveria bassiana Bals.*, dem Erreger der als Muscardine oder Kalksucht bekannten Seidenraupenkrankheit, von Vaney & Conte[7]) gegen *Haltica ampelophaga Guér.* und von Picard[8]) bei der Infektion von *Phthorimaea operculella Zell.* erreicht wurden, konnten von anderen Versuchsanstellern — denen Laboratoriumsversuche ebenfalls gelangen — im Freiland nicht bestätigt werden; so verliefen dieVersuche von Tangl[9]) gegen *Lymantria monacha L.*, von Bolle[10]) gegen den gleichen Schädling und gegen Heuschrecken sowie von Marchal[11]) gegen *Clysia ambiguella Hb.* erfolglos; gegen *Leptinotarsa decemlineata Say*

---

[1]) Le Moult, L., Le parasite du Hanneton. Comptes Rendus Acad. Sci. **111**, 1890, 653; **112**, 1891, 272, 1081; Le Hanneton et son parasite. Comptes Rendus Acad. Agric. France **8**, 1922, 596—601; La destruction des insects nuisibles par les parasites végétaux. Rev. bot. app. et Agric. colon. **3**, 1923, 81—102; Le parasite du Hanneton et de sa larve. Journ. Agric. prat. **39**, 1923, 238—241.

[2]) Giard, A., *L'Isaria densa (Link) Fries*, champignon parasite du Hanneton commun *(Melolontha vulgaris L.)*. Bull. Sci. France et Belg. (**24**) IV. sér. **3**, 1892, 1—112. — Verzeichnis der weiteren Schriften Giard's über diesen Gegenstand: Ann. Soc. Entomol. France, **81**, 1912, 268—269.

[3]) Prillieux, E., et Delacroix, G., Le champignon parasite de la larve du Hanneton. Compt. Rend. Acad. Sci. **112**, 1891, 1079—1081; Sur la muscardine du Verblanc. Ebd. **113**, 1891, 158—160.

[4]) Dufour, J., Einige Versuche mit *Botrytis tenella* zur Bekämpfung der Maikäferlarven. Ztschr. Pflanzenkrankh. **2**, 1892, 2—9.

[5]) Frank, A., Über das neuerdings vorgeschlagene Mittel, die Maikäferlarven mit *Botrytis tenella* zu vertilgen. Ztschr. Forst- u. Jagdw. **25**, 1893, 223—226.

[6]) Dieuzeide, R., Les champignons entomophytes du genre *Beauveria Vuillemin*. Ann. Épiph. **11**, 1925, 185—219.

[7]) Vaney, C., et Conte, A., Utilisation des champignons entomophages pour la destruction des larves d'Altises. Compt. Rend. Acad. Sci. **138**, 1904, 159—161.

[8]) Picard, F., La Teigne des pommes de terre *(Phthorimaea operculella)*. Ann. Serv. Épiph. **1**, 1913, 106—176.

[9]) Tangl, F., Bakteriologischer Beitrag zur Nonnenraupenfrage. Forstwiss. Ctrbl. **15**, 1893, 209—230.

[10]) Bolle, J., Bericht der landwirtsch.-chem. Versuchsstation Görz im Jahre 1907. Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich **11**, 1908, 297; Ber. landw.-chem. Versuchsst. Görz 1909. Ebd. **13**, 1910, 301.

[11]) Marchal, P., Rapport sur les travaux accomplis par la mission d'étude de la Cochylis et de l'Eudémis pendant l'anné 1911. Paris et Liège 1912.

schlugen Dieuzeide (1925, p. 202) sogar Laboratoriumsversuche fehl. Ähnlich lauten auch die Berichte über die Anwendung von Pilzen, insbesondere von *Spicaria farinosa verticilloides Fron.*, zur Bekämpfung von *Clysia ambiguella Hb.* und *Polychrosis botrana Schiff.* Während Sauvageau & Perraud[1]) gute Erfolge durch Bespritzen befallener Weintrauben mit Pilzsporensuspensionen erzielten, blieben die mit der gleichen Methode durchgeführten Versuche von Vezin & Gaumont[2]) ergebnislos. Laboratoriumsversuche von Feytaud[3]) ergaben die leichte Infektionsmöglichkeit von *Polychrosis botrana Schiff.* durch Sporen von *Sp. farinosa verticilloides* und als aussichtsreichstes Stadium für die praktische Bekämpfung die erwachsene, sich zur Verpuppung anschickende Raupe; Versuche im Weinberg, die zur Überwinterung abwandernden Raupen mit Hilfe von Leinenstreifen, die mit Sporen von *Sp. f. verticilloides* infiziert waren und um die Rebstöcke gebunden wurden, mißlangen jedoch sowohl Feytaud[3]) und Fron[4]) wie auch Marchal[5]) und Paillot[6]), obgleich sie, wie der letztgenannte Verfasser berichtet, an einer großen Zahl von Reben durchgeführt wurden und mit so großer Sorgfalt, wie sie in der Praxis nicht angewendet werden kann.[7]) Wallengren & Johansson[8]), die Laboratoriumsversuche über die Infektionsmöglichkeit von *Pyrausta nubilalis Hb.* mit verschiedenen Pilzarten durchführten, erhielten die besten Ergebnisse mit *Metarrhizium anisopliae Metschn.*; auch in kleinen Freilandversuchen erzielte Wallengren[9]) durch Bestäuben der Maispflanzen mit Konidien allein oder mit Mischungen von Konidien und Kartoffelmehl in verschiedenen Proportionen gute Ergebnisse (Mortalität von 99,3%). In den Freilandversuchen, die Hergula[10]) 1930 und

[1]) Sauvageau, C., et Perraud, Sur un champignon parasite de la Cochylis. Compt. Rend. Acad. Sci. **114**, 1893, 163.

[2]) Vezin, et Gaumont, L., La Cochylis et l'Eudémis dans la vallée de la Loire. Ann. Serv. Épiph. **1**, 1913, 331—338.

[3]) Feytaud, J., Recherches sur la Cochylis et l'Eudémis dans le Bordelais en 1912. Ann. Serv. Épiph. **1**, 1913, 253—330.

[4]) Fron, G., Recherches sur les parasites végétaux de la Cochylis. Ann. Serv. Épiph. **1**, 1913, 372—378.

[5]) Marchal, P., La Cochylis et l'Eudémis en 1912. Ann. Serv. Épiph. **1**, 1913, 248—252.

[6]) Paillot, A., Observations sur la Cochylis et l'Eudémis en Bourgogne. Ann. Serv. Épiph. **1**, 1913, 339—351.

[7]) „Es wäre aber ein unnützes Beginnen, wenn man diese Pilze künstlich kultivieren und ihre Sporen in den Weinbergen ausstreuen wollte, wie wohl empfohlen worden ist. Die Sporen der Pilze befinden sich überall im Weinberge; was aber zu einer starken Ausbreitung fehlt, sind Feuchtigkeit der Atmosphäre und Wärme. Diese in die Weinberge zu tragen, ist aber menschlicher Kunst bisher nicht gelungen." Dewitz, J., Die Bekämpfung des einbindigen und des bekreuzten Traubenwicklers. Landwirtsch. Jahrb. **36**, 1907, 959—997.

[8]) Wallengren, H., and Johansson, R., On the Infection of *Pyrausta nubilalis Hb.* by *Metarrhizium anisopliae (Metsch.)* Sor. Intern. Corn Borer Invest., Sci. Rpts. **2**, 1929, 131—145.

[9]) Wallengren, H., On the Infection of *Pyrausta nubilalis Hb.* by *Metarrhizium anisopliae (Metsch.)* Sor. Intern. Corn Borer Invest., Sci. Rpts. **3**, 1930, 64—73.

[10]) Hergula, B., On the Application of *Metarrhizium anisopliae* against *Pyrausta nubilalis*. Intern. Corn Borer Invest., Sci. Rpts. **3**, 1930, 130—141; Recent Experiments on the Application of *Metarrhizium anisopliae* against the Corn Borer. Ebd. **4**, 1931, 46—62.

1931 in Zagreb durchführte, wurden Maispflanzen mit *Metarrhizium*-Sporen, die mit Kartoffelstärke, Dextrin oder Traganth vermischt waren, bestäubt und hierauf mit frisch geschlüpften Maiszünslerraupen (1930) oder Eigelegen von *Pyrausta nubilalis Hb.* (1931) besetzt. 1930 wurden auf 235 mit Pilzsporen bestäubten Pflanzen 9545 Raupen ausgesetzt und nur 118 oder 1,24% wiedergefunden, dagegen auf den 50 Kontrollpflanzen, auf denen 2000 Raupen ausgesetzt wurden, 288 oder 14,4%; auf den bestäubten Pflanzen betrug die Raupensterblichkeit 99% im Vergleich zu 85,6% auf den Kontrollpflanzen; von den bestäubten Pflanzen enthielten 25,1% Maiszünsler, von den Kontrollpflanzen 98%. In den Versuchen von 1931 ergab die Bestäubung mit Sporen von *M. anisopliae* in verschiedener Konzentration eine Herabsetzung des Maiszünslerbefalls auf 0,8%. Ganz widersprechende negative Ergebnisse erzielte jedoch Eckstein[1]) 1931 in Rastatt mit Sporenmaterial von *M. anisopliae*, der von Wallengren zur Verfügung gestellt und auf Feldern mit natürlichem Befall von *P. nubilalis* angewendet wurde: Die Prozentzahl befallener Pflanzen schwankte (Septemberzählung) auf den drei bestäubten Versuchsflächen zwischen 88 und 98, auf den 12 Kontrollfeldern zwischen 82 und 97; die Ernteergebnisse waren auf den drei Versuchsflächen 41,7—54,8 kg, auf den 12 Kontrollfeldern 27,5—56,9 kg. Es bleibt daher auch noch abzuwarten, ob die günstigen Ergebnisse, die Bartlett & Lefebvre[2]) 1930 und 1931 mit einer anderen Pilzart: *Beauveria bassiana Bals.* gegen *Pyrausta nubilalis Hb.* erzielt haben, sich auch bei der praktischen Anwendung ergeben; die Kontrolle der Versuche im Jahre 1931, bei denen das Sporenmaterial bei den ersten Anzeichen des Larvenfraßes und zum zweiten Male, wenn alle Larven geschlüpft waren, verstäubt wurde, ergab durch Aufschneiden der Maispflanzen, daß durchschnittlich 71,3% der Larven und Puppen getötet waren; die Zahl der lebenden Larven war um 70,4% geringer als in den Maispflanzen der unbehandelten Parzellen. 1931 wurde auch von Bartlett & Lefebvre der Versuch gemacht, den Pilz auf verunkrauteten Feldern, von denen häufig der Befall ausgeht, einzubürgern; da im August 1932 Maiszünslerraupen der ersten Generation in *Xanthium sp.* gefunden wurden, die von *B. bassiana* befallen waren, nehmen die Verfasser an, daß der Pilz überwintert und die neuen Larven befallen haben muß. Von weiteren in der Literatur mitgeteilten günstig verlaufenen Versuchen seien noch die Feldversuche von Nolla[3]) mit *Acrostalagmus aphidum Oud.* gegen *Rhopalosiphum persicae Sulzer* und *Aphis gossypii Glover*, die Laboratoriums- und Zwingerversuche von Reyes[4]) mit der aus der Wanderheuschrecke *Locusta migratoria migratoroides Reiche & Fairm.* isolierten *Beauveria globulifera Speg.* gegen *Promecotheca cummingi Baly*, die

[1]) Eckstein, F., Untersuchungen zur Epidemiologie und Bekämpfung von *Pyrausta nubilalis Hb.* und *Platyparea poecilopteraSchr.* Arb. phys. angew. Entom. **1**, 1934, 109—131.

[2]) Bartlett, K. A., and Lefebvre, C. L., Field Experiments with *Beauveria bassiana (Bals.) Vuill.*, a Fungus attacking the European Corn Borer. Journ. Econ. Entom. **27**, 1934, 1147—1157.

[3]) Nolla, J. A. B., Biologic Control of the Aphids *Rhopalosiphum persicae Sulzer* and *Aphis gossypii Glover*. Phytopathology **19**, 1929, 102.

[4]) Reyes, G. M., Artificial Infection of the Coconut Leaf Miner with *Beauveria globulifera* (Spegazzini) Picard. Philippine Jour. Sci. **49**, 1932, 419—441.

Laboratoriums- und Freilandversuche von Boczkowska[1]) mit einer nicht benannten Pilzart gegen *Piesma quadrata Fieb.* und die Laboratoriumsversuche von Dieuzeide[2]) mit *Beauveria effusa Beauv.* gegen *Leptinotarsa decemlineata Say* genannt[3]); Freilandversuche wurden in letzterem Falle nicht durchgeführt, doch vermutet Dieuzeide selbst, daß in der Natur die Sterblichkeit nicht so hoch ist, da dort die Käfer nicht wie im Laboratoriumsversuch auf kleinem Raum zusammengedrängt sind. Auch die ausgedehnten Versuche, die in den letzten Jahren mit *Sporotrichum paranense March.* gegen die Wanderheuschrecken *Schistocerca paranensis Burm.* in Argentinien angestellt wurden[4]), haben noch kein abschließendes Ergebnis über die praktische Brauchbarkeit gebracht. Nach Marchionatto (1933) erfolgt die Infektion mit den Pilzsporen allein durch die Tracheen, so daß, wie Marchionatto & Vallega berichten, die künstliche Infektion sehr leicht durch Kontakt mit den Pilzsporen herbeigeführt wird. Die künstliche Zucht von *Sporotrichum paranense* ist sehr einfach und gelingt nach Godoy und Fresa selbst mit dem im Feld zur Verfügung stehenden Medien; die Anwendung geschieht entweder durch Verspritzen von Sporensuspensionen in sterilisiertem Wasser oder Verstäuben mit Mehl gemischten Sporenpulvers; dagegen hat sich die Schaffung künstlicher „Infektionsherde" nicht bewährt. Wie Godoy jedoch berichtet, ergaben die 1934 durchgeführten Feldversuche keine positiven Ergebnisse; als Ursache werden die ungünstigen Umweltbedingungen, die aber im Versuchsgebiet normal sind, angegeben. Auch Fresa muß zugeben, daß es noch weiterer umfangreicherer Versuche bedürfe, um die Möglichkeit der Methode zu erproben und nachzuweisen.

Einer der wichtigsten Einwände, der von objektiven Beurteilern gegen den Wert der Methode geltend gemacht worden ist, ist der, daß in vielen Fällen, in denen über gute Erfolge berichtet wurde, nicht nachgeprüft worden ist, ob die

[1]) Boczkowska, M., Resultats d'essais de destruction de la punaise de la Betterave *(Piesma quadrata)* au moyen de champignons entomophytes en Pologne. Compte Rendu definitif de la VIme Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières à Bruxelles le 6, 7 et 8 janvier 1936, p. 184—185, Tirlemont 1936; La destruction de la Punaise de la Betterave *(Piesma quadrata)* par un champignon entomophyte en Pologne. Institut International de Recherches Betteravières, Année 1936, Notice No. 11, p. 3, Tirlemont 1936.

[2]) Dieuzeide, R., Les champignons entomophytes du genre *Beauveria Vuillemin.* Ann. Épiph. **11**, 1925, 205—219; Le *Beauveria effusa* (Beauverie) *Vuillemin* parasite du Doryphore de la pomme de terre. Revue Zoologique agric. et appl. **25**, 1926, 129—134, 145—154.

[3]) Eine neue *Beauveria*-Art *(B. doryphorae)* als Parasit des Kartoffelkäfers haben Poisson & Patay 1935 entdeckt; in Laboratoriumszuchten breitete sich der Pilz schnell über Puppen und Käfer aus; Larven sterben 4 Tage nach der Infektion, während Eier immun zu sein scheinen: Poisson, R., et Patay, R., Compt. Rend. Acad. Sci. **200**, 1935, 961—963.

[4]) Marchionatto, J. B., Parasitos vegetales de la langosta. In: Parasitos mas importantes de la Langosta en la Republica Argentina. Bol. Mens. Minist. Agric. Nac. **34**, 1933, 233—242; Los hongos parásitos de la langosta en la Républica Argentina. In: Lucha Nacional contra la Langosta. Buenos Aires 1934, p. 45—53; Marchionatto, J. B., y Vallega, J., Ensayos a campo del „hongo verde" *(Sporotrichum paranense March.)* de la langosta voladora. Bol. Mens. Minist. Agric. Nac. **35**, 1933, 69—77; Godoy, E. F., El *„Sporotrichum paranense" March.* en la lucha contra la langosta. In: Memoria de la Comision Central de Investigaciones sobre la Langosta. Buenos Aires 1936, p. 54—61; Fresa, R., Enfermedades de la langosta. Ebd., p. 97—102.

Pilzkrankheit in der Tat künstlich hervorgerufen wurde, oder ob sie nicht bereits unter den Insekten vorhanden war und sich natürlich unter dem Einfluß günstiger Bedingungen ausbreitete. Ein Beispiel hierfür bietet die Bekämpfung von *Blissus leucopterus Say* durch *Beauveria globulifera Speg.* in den Vereinigten Staaten. Ausgedehnte Versuche mit diesem Pilz wurden von Snow[1]) 1888—1897 in Kansas durchgeführt, deren erfolgreiche Ergebnisse in den ersten Jahren die Gründung einer Versuchsstation an der Universität von Kansas 1891 veranlaßten, von der in großem Umfang infizierte Wanzen an die Farmer verteilt wurden. Versuche in anderen Staaten wiesen auch anfänglich Erfolge auf, ergaben aber später die starke Abhängigkeit der Ausbreitung der Pilzkrankheit von Witterungseinflüssen; bereits Forbes[2]), der 1888—1896 in Illinois experimentierte, und Webster[3]) wiesen daraufhin, daß die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse und das gleichzeitige Massenvorhandensein der Wanzen die wahren Ursachen der Ausbreitung und Wirksamkeit der Pilzkrankheit sind. Eine endgültige Bestätigung dieser Ansicht wurde durch die sehr genauen 1910 in Kansas durchgeführten Untersuchungen von Billings & Glenn[4]) erbracht, die sich nicht auf die künstliche Hervorrufung der Pilzinfektion im Laboratorium und Feld beschränkten, sondern gleichzeitig eingehende Feststellungen über das natürliche Vorkommen des Pilzes erhoben; sie fanden, daß *B. globulifera* im ganzen Befallsgebiet von *Blissus leucopterus Say* in Kansas überall im natürlichen Zustand vorhanden war, und zwar in solcher Menge, daß jede künstliche Verbreitung der Infektion im Feld viel zu unbedeutend im Vergleich zum praktischen Nutzen sein würde; daß die natürliche Verbreitung in einem Feld viel gleichmäßiger war als sie durch künstliche Infektion erreicht werden kann; daß die Pilzmengen, die bei Versuchen in Weizen- und Maisfeldern verwendet wurden, so bedeutend waren, daß sie wirtschaftlich nicht tragbar sind; daß in Feldern mit natürlichem Pilzbefall die Wirkung auf die Wanzen in keinem nennenswerten Maße durch künstliche Infektion beschleunigt werden kann; daß in Feldern, in denen der Pilz nicht von Natur aus wirksam auftritt, künstlich eingeführte Sporen auch keinen Erfolg bringen; daß Feuchtigkeit das Auftreten der Krankheit bedingt, nicht künstliche Infektion, und daß im Feld die Bedingungen gänzlich von denen im Laboratorium abweichen. Wie Uvarov[5]) annimmt, dürften auch die Erfolge, die bei der Bekämpfung der südafrikanischen Wanderheuschrecke *Nomadacris septemfasciata Serv.* erzielt worden sein sollen, auf das natürliche Auftreten einer Pilzepidemie zurückzuführen sein. Die von Cooper 1896 in Natal entdeckte ausgedehnte Heuschreckenepidemie wurde offenbar durch *Empusa grylli Fres.* hervorgerufen; der aus den dortigen Heuschrecken vom bakteriologischen

[1]) Snow, F. H., Contagious Diseases of the Chinch-bug. 1.—6. Ann. Rpt. Kansas University Experiment Station, 1891—1896.

[2]) Forbes, S. A., Experiments with the Muscardine Disease of the Chinch-bug and with the Trap and Barrier Method of Stat. Invest. Illinois Agric. Exp. Stat., Bull. **38**, 1895, 25—86.

[3]) Webster, F. M., Three Jears Study of an Outbreak of the Chinch-bug in Ohio. U. S. Dept. Agric., Division Entomology, Bull. **6**, o. s., 1896, 18—25.

[4]) Billings, F. H., and Glenn, P. A., Results of the Artificial Use of the White-fungus Disease in Kansas. U. S. Dept. Agric., Bureau Entomology, Bull. **107**, 1911.

[5]) Uvarov, B. P., Locusts and Grasshoppers. London 1928, 200.

Institut Grahamstown isolierte, weiter gezüchtete und an die Farmer zur Heuschreckenbekämpfung abgegebene Pilz war jedoch, wie spätere bakteriologische Untersuchungen (Massee, Kew, und French, Victoria) ergaben, nicht der Heuschreckenparasit *E. grylli*, sondern eine *Mucor*-(Schimmelpilz-)Art (*E. grylli* ist ja auch, wie die oben wiedergegebenen neueren Untersuchungen von Skaife gezeigt haben, bisher nicht künstlich züchtbar gewesen); Butler & Lefroy[1]) haben daher auch keinerlei Erfolge mit *Mucor exitiosus Massee* zur Heuschreckenbekämpfung in Indien gehabt. Auch die Pilzkulturen, die L. O. Howard[2]) für seine 1900 und 1901 in den Vereinigten Staaten durchgeführten Versuche gegen Heuschrecken aus Südafrika erhielt, bestanden aus mehreren Pilzarten; so konnten außer Mukorineen auch eine *Sporotrichum*-Art (*Beauveria globulifera*?) isoliert werden; diese Kulturen wurden an 223 Versuchsansteller in verschiedenen Staaten unter Howards Anweisungen verteilt; 169 stellten keine Versuche an oder gaben keine Berichte; 38 Berichte lauteten negativ und nur 16 positiv.

Howards[2]) Schlußfolgerungen, die auch neuerdings von Smith[3]) in einem zusammenfassenden Bericht über die Versuche zur Bekämpfung von Heuschrecken (*Melanoplus sp.*) und *Blissus leucopterus Say* in Kansas bestätigt werden, lauten daher, daß die Methode, wenn sie auch in einigen Fällen erfolgreich war, weit entfernt sei, stets erfolgreich zu sein; vor allem könne man nie mit Sicherheit die künftige Witterung voraussagen, es schiene aber ganz sicher, daß die Verbreitung dieser Krankheiten weitgehend von Witterungsbedingungen abhängig sei. Auch Skaife hat (1925) durch seine Untersuchungen über die südafrikanischen Heuschreckenepidemien nachgewiesen, daß diese nur bei günstiger, feuchter und warmer, Witterung sich ausbreiten. Uvarov (1928) äußert daher im Hinblick auf die künstliche Erregung von Heuschreckenepidemien die Ansicht: „this means that the whole campaign would be dependent on conditions beyond our control", ein Standpunkt, der auch von zahlreichen anderen Autoren gegen die Möglichkeit einer biologischen Bekämpfung von Schadinsekten durch Pilze überhaupt vertreten wird; so z. B. auch vor kurzem von einem der besten Kenner der insektenpathogenen Mikroorganismen, A. Paillot[4]): „La création d'épidémies artificielles n'est pas en effet uniquement conditionnée par la présence des germes pathogènes, mais par d'autres facteurs qu'il n'est pas au pouvoir de l'homme de modifier à volonté."

Die in den beiden vorhergehenden Abschnitten wiedergegebenen Einwände werden z. B. auch von Wolcott[5]) gegen die Erfolge geäußert, die auf Trinidad zur Bekämpfung des Zuckerrohrschädlings *Tomaspis (Monecphora) saccharina Dist. (varia F.)* durch den Pilz *Sorosporella (Tarichium) uvella Krass.* erzielt

[1]) Butler, E. J., and Lefroy, H. M., Report on Trials of the South African Locust Fungus in India. Bull. Agric. Res. Inst. Pusa **5**, 1907.

[2]) Howard, L. O., Experimental Work with Fungus Disease of Grasshoppers. Yearbook U. S. Dept. Agric. 1901. 1902, 459—470.

[3]) Smith, R.C., Fungous and Bacterial Diseases in the Control of Grasshoppers and Chinch Bugs. 28th. bienn. Rept. Kansas State Board Agric. Topeca 1933, 44—61.

[4]) Paillot, H., Problèmes posés par l'étude du l'entomologie appliquée. Livre Jubilaire de M. Eugène-Louis Bouvier. Paris 1936, 259—262.

[5]) Wolcott, G. U., An Economic Entomology of the West Indies. San Juan, Puerto Rico 1933, 151—153.

worden sein sollen. Die ursprünglich als sehr erfolgreich angesehene Bekämpfungsmaßnahme[1]), die auf größeren Flächen durchgeführt wurde (mehrere Plantagen hatten Kulturschränke nach Rorers Muster eingerichtet, in denen der Pilz im großen auf gekochtem Reis gezogen wurde), hat die in sie gesetzte Erwartung nicht erfüllt. Wie Wolcott[2]) berichtet, ist die Virulenz der Sporen so weitgehend von Temperatur und Feuchtigkeit, die nicht vom Menschen beeinflußbar sind, abhängig und der Pilz natürlicherweise so weit verbreitet, daß eine Epidemie ausbricht, unbeeinflußt von irgendwelchen Maßnahmen des Menschen, sobald günstige Bedingungen für den Pilz eintreten.

Auf der anderen Seite stehen Berichte, in denen ausdrücklich hervorgehoben wird, daß Erfolge mit insektentötenden Pilzen nur den örtlichen günstigen Witterungsverhältnissen zuzuschreiben sind. So betont Dustan[3]), daß die guten Ergebnisse, die er mit *Entomophthora sphaerosperma Fres.* in Nova Scotia gegen den eingeschleppten Apfelsauger, *Psylla mali Schmidb.*, erzielt hat, nur den günstigen klimatischen Verhältnissen in den maritimen Provinzen Kanadas zu danken sei: den ziemlich starken sommerlichen Regenfällen, dem Auftreten der vom Ozean kommenden Nebel und der allgemeinen feuchten Atmosphäre; außerdem trug zum Erfolg bei, daß *Psylla mali* ein einbrütiges Insekt ist, das während vier Monaten dem Pilzbefall ausgesetzt ist.

Die Erfolge[4]), die in Florida mit der biologischen Bekämpfung von Aleyrodiden und Cocciden durch Pilze erzielt wurden, sind sicher ebenfalls durch die günstigen klimatischen Verhältnisse: das feuchte Inselklima Floridas, warme Sommer mit zahlreichen Regenfällen in den Monaten Juni bis September[5]), bedingt. Über den großen Einfluß der Witterung auf das Auftreten und die Wirksamkeit parasitischer Pilze berichtet eine Notiz im „Florida Entomologist": der Oktober 1922 war ein ungewöhnlich regenreicher Monat in Florida, kein Tag ohne Regen wurde

---

[1]) Gough, L. H., Results obtained in the Study of the Froghopper during the Wet Season of 1910. Bull. Dept. Agric. Trinidad **10**, 1911, 5—50; C. D. L. [Larsen], Fighting the Cane Froghopper in Trinidad by Means of a Fungus Parasite. Hawaiian Planters' Record **5**, 1911, 3—5; Rorer, J. B., The Green Muscardine of Froghoppers. Proc. Agr. Soc. Trinidad and Tobago **10**, 1910, 467—482; The Green Muscardine Fungus and its Use in Cane Fields. Board Agric. Trinidad and Tobago, Circ. **8**, 1913; The Green Muscardine Fungus. Bull. Dept. Agric. Trinidad **12**, 1913, 105.

[2]) Vgl. Fußnote 5 S. 663.

[3]) Dustan, A. G., A Fungus Parasite of the Imported Apple Sucker *(Psylla mali Schmid.)*. Artificial Spread of *Entomophthora sphaerosperma*. Agric. Gazette Canada **10**, 1923, 16—19; The Control of the European Apple Sucker by Means of a Parasitic Fungus. 60th Ann. Rpt. Fruit Growers' Association Nova Scotia 1924, 100—104; The Control of the European Apple Sucker *Psylla mali Schmid.* in Nova Scotia, particularly by the Fungus Disease *Entomophthora sphaerosperma Fres.* Canada Dept. Agric. Pamphlet, n. s. **45**, 1924; A Study in the Methods used in Growing *Entomophthorous Fungi* in Cages prior to their Artificial Dissemination in the Orchards. 55th Ann. Rpt. Entom. Soc. Ontario 1924. 1925, 63—67; The Artificial Culture and Dissemination of *Entomophthora sphaerosperma Fres.*, a Fungus Parasite for the Control of the European Apple Sucker *(Psylla mali Schmid.)*. Journ. Econ. Entom. **20**, 1927, 6—75.

[4]) Über die Feststellungen von Morrill & Back, die diese günstigen Berichte einschränken, siehe den Schluß dieses Absatzes.

[5]) Mitchell, A. J., and Ensign, M. R., The Climate of Florida. Univ. Florida, Agric. Exp. Stat., Bull. **200**, 1928.

verzeichnet: die genaue Zählung einiger hundert Citrus-Blätter in Gainesville zeigte, daß die Pilze 97,2% der Herbstbrut von *Dialeurodes citri Ril. & How.* vernichtet hatten.[1]) Yothers[2]), der den Standpunkt vertritt, daß die Citrus-Kultur in Florida ohne die Hilfe der insektentötenden Pilze kaum fortgeführt werden könnte, hebt ebenfalls die klimatisch günstige Lage Floridas hervor, wenn er berichtet, daß in Süd-Alabama und in Louisiana die Citrus-Schädlinge ebenso wie in Florida von Pilzen befallen werden, daß sich dagegen in Texas, da dort im Sommer stärkere und regelmäßige Regenfälle fehlen, die insektentötenden Pilze nie eingebürgert haben, obwohl sie tausendmal mit Baumschulmaterial, das von pilzparasitierten Aleyrodiden oder Cocciden befallen war, eingeführt wurden. Die Versuche zur Verwendung von Pilzen zur Bekämpfung von Mottenschildläusen und Schildläusen in Florida[3]) gingen aus von der Entdeckung einer Pilzkrankheit von *Dialeurodes citri Ril. & How.* durch Webber 1893 (Swingle & Webber 1894) und einer Pilzerkrankung der San José-Schildlaus, *Aspidiotus perniciosus Comst.* durch Rolfs 1896. Webber berichtete bereits 1897 über Methoden zur Verbreitung der Pilzsporen und über die erfolgreiche Einbürgerung von *Aschersonia aleyrodis Webber* in Pflanzungen, in denen die Aleyrodiden vorher frei von Pilzbefall waren. Auch Rolfs führte sogleich nach der Entdeckung des als Coccidenparasit bereits aus Europa, Australien, Mittel- und Nordamerika bekannten *Sphaerostilbe coccophila Tul.*, die ein Verschwinden der San José-Schildlaus in 2 Jahre vorher noch stark befallenen Gärten bewirkt hatte, Ver-

---

[1]) The Entomogenous Fungi. Florida Entomologist **6**, 1922, 40.

[2]) Yothers, W. W., Some Important Entomological Features in the Citrus Growing Regions of the United States. Florida Entomologist **10**, 1926, 1—3.

[3]) Berger, E. W., Whitefly Control. Univ. Florida, Agric. Exp. Stat. Bull. **103**, 1910; Whitefly Fungus in Cold Storage. Florida Agric. Exp. Stat. Press. Bull. **162**, 1911; Gossard, H. A., Two Peach Scales. Flordia Agric. Exp. Stat. Bull. **61**, 1902; White Fly *(Aleyrodes citri)*. Florida Agric. Exp. Stat. Bull. **67**, 1903; Hill, S. B., Yothers, W. W., and Miller, R. L., Effect of Arsenical and Copper Insecticides on the Natural Control of Whiteflies and Scale Insects by Fungi on Orange Trees in Florida. Florida Entomologist **18**, 1934, 1—4; Rolfs, P. H., A Fungus Disease of the San José Scale. Florida Agric. Exp. Stat. Bull. **41**, 1897; Rolfs, P. H., and Fawcett, H. S., Fungus Diseases of Scale Insects and Whitefly. Florida Agric. Exp. Stat. Bull. **119**, 1913 (Revised by P. H. Rolfs); Speare, A. T., Natural Control of the Citrus Mealybug in Florida. U. S. Dept. Agric. Bull. **1117**, 1922; Swingle, W. T., and Webber, H. J., Preliminary Notice of Fungous Parasite on *Aleyrodes citri R. & H.* Journ. Mycol. **6**, 1894, 363—364; Uphof, J. C. Th., Über die Verwendung von Krankheitserregern zur Bekämpfung schädlicher tropischer Insekten. Tropenpflanzer **26**, 1923, 4—7; Die moderne Insektenbekämpfung in den Vereinigten Staaten. Ztschr. angew. Entom. **9**, 1923, 343—352; Watson, J. R., Utilization of Fungus Parasites of *Coccidae* and *Aleurodidae* in Florida. Journ. Econ. Entom. **5**, 1912, 200—204; Preserving Fungus Parasites of Whitefly. Flordia Agric. Exp. Stat. Press. Bull. **217**, 1913, Press Bull. **257**, 1916, Press Bull. **299**, 1918; Whitefly Control 1914. Florida Agric. Exp. Stat. Bull. **123**, 1914; Citrus Scales and Whitefly. Florida Agric. Exp. Stat. Press Bull. **272**, 1917; Insects of a Citrus Grove. Florida Agric. Exp. Stat. Bull. **148**, 1918; Entomogenous Fungi. Florida Agric. Exp. Stat. Press Bull. **306**, 1923; The San José Scale. Florida Agric. Exp. Stat. Press Bull. **331**, 1921, Press Bull. **430**, 1931; Purple Scale. Florida Agric. Exp. Stat. Press Bull. **256**, 1916, Press Bull. **297**, 1918, Press Bull. **355**, 1924, Press Bull. **403**, 1928; Webber, H. J., The Principal Diseases of Citrus Fruits in Florida. Division Vegetable Physiology and Pathology, Bull. **8**, 1896, 27—28; Sooty Mold of the Orange and its Treatment. Ebd. Bull. **13**, 1897, 20—32.

suche durch, die zeigten, daß sich der Pilz künstlich in schildlausbefallenen Pflanzungen einbürgern ließ. Wie Gossard mitteilt, sollen diese Versuche von Rolfs so erfolgreich gewesen sein, daß noch 12 Jahre später die Pfirsichpflanzung, in der diese ersten Versuche angestellt wurden, nur einen ganz geringen Befall durch die San José-Schildlaus aufwies. Die neue Bekämpfungsmethode, die noch weiter ausgebaut wurde, fand bald allgemeineren Eingang und wurde auch auf gewerblicher Basis durchgeführt; wie Watson 1912 berichtete, hatte im vorhergehenden Sommer einer dieser gewerbsmäßigen Spritzer 100000 Bäume, die mehr als 100 Züchtern gehörten, behandelt und außerdem noch Pilze an Züchter abgegeben, die selbst spritzten. Die wichtigsten der gegen Citrus-Aleyrodiden, besonders *Dialeurodes citri Ril. & How.*, *Dialeurodes citrifolii Morg. (nubifera Berger)* und *Aleurothrixus howardi Quaint.* angewandten Pilze sind *Aschersonia aleyrodis Webber* (Red Aschersonia oder Red Fungus), *Aschersonia (goldiana Sacc. & Ellis) flavo-citrina P. Henn.* (Yellow Aschersonia oder Yellow Fungus) und *Aegerita webberi Fawcett* (Brown Fungus). Die anfänglich angewandte Methode bestand darin, daß pilzbesetzte Blätter auf Bäumen, die von Aleyrodiden befallen waren, festgesteckt wurden, eine Methode, die sich aber nur im kleinen anwenden läßt; später wurde hauptsächlich mit Sporensuspensionen gespritzt, die durch kurzes Einlegen stark pilzbesetzter Blätter, die von Zeit zu Zeit gut umzurühren sind, gewonnen werden; es ist darauf zu achten, daß zum Verspritzen der Pilzsuspension, die vor dem Einfüllen durchzuseihen ist, keine Spritzen benutzt werden, die aus Kupfer bestehen oder vorher zum Spritzen mit chemischen Mitteln, besonders Fungiziden, verwendet wurden. Die beste Zeit zum Spritzen ist während feuchter Witterungsperioden, besonders zu Beginn der Sommerregen, zumal auch zu dieser Zeit die jungen Larven in großer Zahl auf den Blättern aufzutreten beginnen. Die gegen Cocciden verwendeten Pilze sind 1. *Sphaerostilbe (aurantiicola) coccophila Tul.* (Red-headed Fungus), 2. *Ophionectria (Podonectria) coccicola Ell. & Ev.* (White-headed Fungus) und 3. *Myriangium duriaei Mont.* Gegen die wichtigste Citrus-Schildlaus *Lepidosaphes becki Newm.* werden alle drei Pilzarten verwendet, Nr. 1 auch gegen *Aspidiotus perniciosus Comst.*, *Parlatorea pergandei Comst.*, *Lepidosaphes gloveri Pack.*, *Chrysomphalus aonidum L.* und *(Aonidiella) aurantii Mask.*, Nr. 3 besonders gegen *P. pergandei*, ferner auch gegen *L. gloveri* und *A. perniciosus*. Neben dem Spritzen von Pilzsporensuspensionen kam gegen diese Citrus-Schildläuse noch eine weitere Methode in Gebrauch, bei der Zweigstücke mit pilzbefallenen Schildläusen auf Zweige gebunden wurden, die stark mit gesunden Schildläusen besetzt waren. Eine dritte Möglichkeit der Übertragung der Pilzsporen sowohl zur Bekämpfung von Cocciden wie von Aleyrodiden — allerdings nur bei geringerer Baumzahl — ist das Eintauchen von Zweigen mit Schädlingsbefall in flache Schalen mit Wasser, das vorher durch Einlegen pilzbefallener Blätter mit Sporen angereichert wurde. Auf Grund der Feststellungen von Fawcett hat Watson (1912) einige Zahlen mitgeteilt, welche die Wirksamkeit der Pilze gegenüber Citrus-Schildläusen darlegen und auf der Beobachtung beruhen, daß durch Spritzen mit Kupferkalkbrühe auch die insektentötenden Pilze vernichtet werden und dann die Schildläuse sich ungehindert vermehren können; nach Zählungen, die am 1. September, 25. Oktober und 28. November durchgeführt wurden, waren je

10 ungespritzte Orangen mit 25.7, 52 und 70 Schildläusen besetzt, je 10 mit Kupferkalkbrühe gespritzte mit 370, 2559 und 6835 Schildläusen; auf je 50 unbehandelten Blättern wurden 33.4, 10 und 8 Schildläuse und auf je 10 bespritzten 175.6, 155 und 194 Schildläuse festgestellt. Auch Speare (1922) kam zu gleichen Ergebnissen über die Beziehungen zwischen der Verwendung von Fungiziden und dem Auftreten von *Entomophthora fumosa Speare*, des Pilzparasiten von *Pseudococcus citri Risso* in Florida. Hill, Yothers & Miller teilen ähnliche Feststellungen hinsichtlich von Citrus-Aleyrodiden mit: in ungespritzten Citrus-Kulturen in Orlando, Fla., beträgt die natürliche Vernichtung von Aleyrodiden durch Pilze 90%; wenn jedoch die Kulturen mit kupferhaltigen Mitteln gespritzt werden, kann nur noch 40—50% Abgang durch Pilzerkrankung erwartet werden; ebenso berichten diese Verfasser, daß die Anwendung kupferhaltiger Mittel bei der Bespritzung von Orangenbäumen bewirken kann, daß *Lepidosaphes becki Newm.* zu einer Population anwächst, die fast zweimal so groß ist wie die unbehandelter Bäume. Es wird daher auch empfohlen, auf die Anwendung von Kupferkalkbrühe stets innerhalb eines Monats eine Spritzung mit einer Ölemulsion folgen zu lassen, um die Zunahme der Schildläuse zu verhindern, und ferner zu Beginn der Regenzeit die Schildläuse wieder einzuführen. Auch in Westindien[1]), wo schon im natürlichen Zustande ein weit verbreitetes Auftreten insektentötender Pilze als Parasiten von Schildläusen festzustellen ist (neben den drei schon für Florida genannten Arten noch *Cephalosporium lecanii Zimm.*) sollen ebenfalls stellenweise gute Erfolge mit der künstlichen Verwendung von Pilzen zur Bekämpfung von Cocciden erzielt worden sein, so mit *C. lecanii* auf Barbados[2]) gegen *Lecanium viride Green, L. mangiferae Green, Pulvinaria pyriformis Ckll.* und *Vinsonia stellifera Westw.* und auf Grenada[3]) gegen *L. mangiferae Green.*[4])

Diesen außerordentlichen günstigen Berichten stehen jedoch die Ergebnisse gegenüber, die Morrill & Back[5]) in vierjährigen Versuchen zur Bekämpfung von *Dialeurodes citri Ril. & How.* in Florida erzielt haben; sie fanden, daß sich die Pilze zwar mit Erfolg in Pflanzungen, in denen die Aleyrodiden noch keinen Pilzbefall zeigen, einführen lassen, daß sich aber, wenn sie einmal allgemein in einer Pflanzung eingebürgert sind, ihre Wirksamkeit durch weitere künstliche Einbringung nicht steigern läßt; umfangreiche Versuche zeigten, daß dort, wo die Pilze selbst nur in geringer Menge vorhanden waren, 3—6 Sporenspritzungen

[1]) South, F. W., The Control of Scale Insects in the British West Indies by Means of Fungoid Parasites. West Indian Bull. **11**, 1910, 1—30.

[2]) Bovell, J. R., The Use of Entomogenous Fungi on Scale Insects in Barbados. West Ind. Bull. **12**, 1912, 399—402.

[3]) South, F. W., Further Notes on the Fungus Parasites of Scale Insects. West Ind. Bull. **12**, 1912, 403—412.

[4]) In diesem Zusammenhange sei erwähnt, daß sich auf Montserrat die Anpflanzung von „Bengal Beans" *(Mucuna pruriens, var.)*, die an Linden emporklimmen und sie bedecken, als Maßnahme zur Verminderung von Schildläusen erwiesen hat (South, 1910, p. 7—10); man nahm ursprünglich an, daß die nützliche Wirkung der „Bengal Beans" auf der Begünstigung der insektentötenden Pilze beruhe, eine Erklärung, die aber auf Grund späterer Versuche aufgegeben wurde (South, 1912, p. 405—406).

[5]) Morrill, A. W., and Back, E. A., Natural Control of White Flies in Florida. U. S. Dept. Agric., Bur. Entom. Bull. **102**, 1912.

keine Zunahme des Pilzauftretens erzielen konnten; durch einige der besonders sorgfältig durchgeführten Versuche ergab sich sogar, daß der Pilzbefall schneller zugenommen hatte in unbespritzten Kontrollabschnitten von Citruspflanzungen als in den mit Pilzsporensuspensionen gespritzten; die beiden Verfasser betonen, daß in keinem Falle ein praktischer Nutzen durch künstliche Steigerung des Pilzauftretens in Pflanzungen erzielt worden sei, in denen die Pilze schon vorher vorkamen. Sie empfehlen daher eine Verwendung der Pilze zur Aleyrodidenbekämpfung nur für solche Citrus-Pflanzungen (z. B. für die in den „hammocks" Floridas gelegenen), in denen die Anwendung chemischer Mittel schwer durchführbar ist. Auch Pulselli[1]) kommt auf Grund seiner Versuche mit *Sphaerostilbe coccophila Tul.* gegen *Aonidia lauri Bouché* und *Aleyrodes lauri Sign.* zu dem Ergebnis, daß die Methode praktisch nicht anwendbar ist, da der Pilz zwar in der Natur häufig sei, sich aber in Insekten nur unter bestimmten Bedingungen entwickle. Nowell[2]) hat geltend gemacht, daß die Pilze als Parasiten erst wirksam werden, wenn ihre Wirte zahlreich sind; je ausgedehnter und erfolgreicher ihre Wirksamkeit ist, desto weniger Wirte stehen zur Verfügung; wenn so der Pilzbefall herabgesetzt ist, beginnt ein neues Anschwellen der Insektenpopulation, die nun wieder durch die zunehmende Zahl der parasitischen Pilze überwuchert wird. Petch[3]) endlich vertritt den völlig ablehnenden Standpunkt, daß nichts dazu berechtige, die Verwendung insektentötender Pilze als Bekämpfungsmethode gegen Schadinsekten zu empfehlen. Was die Pilzerkrankungen der Aleyrodiden in Florida anbetrifft, so seien die Pilze dort ständig vorhanden und riefen periodische Epidemien hervor; es sei jedoch unmöglich, solche Epidemien außerhalb der Zeit, in der sie natürlich auftreten, hervorzurufen; auch sei es ebenso wenig möglich, durch Spritzen oder Verteilen der Pilze die Ausdehnung und Wirksamkeit des Befalls zu verstärken wie durch Einführen von Pilzen in Ländern, in denen sie nicht vorkommen, eine Epidemie hervorzurufen; wo sie fehlen, werden sich Bedingungen feststellen lassen, die ihr dortiges Fortkommen unmöglich machen.

Zum Schluß dieses Abschnittes sind noch zwei Verfahren zu erwähnen, von denen besonders das zuerst beschriebene im Gegensatz zu den vorher geschilderten Maßnahmen mehr als eine „Begünstigung" insektentötender Pilze anzusehen ist. Es ist dies das besonders von Schwangart[4]) empfohlene „Zuhäufeln" der Rebstöcke, durch das die Wirksamkeit des Pilzes *Spicaria farinosa verticilloides*

---

[1]) Pulselli, A., La *Sphaerostilbe coccophila Tul.* come parassita dell'*Aonidia lauri Bouché* e die altri insetti. Boll. R. Staz. Patol. Veget., nuova ser. **8**, 1928, 262—283.

[2]) Nowell, W., The Efficiency of Fungoid Parasites of Scale-Insects. Agric. News **14**, 1915, 110, 126—127; Nowell weist auch darauf hin, daß die Gefahr besteht, mit Blättern, die zur Verbreitung des Pilzbefalles in Pflanzungen verteilt werden, dort noch nicht vorhandene Schildläuse einzuschleppen.

[3]) Petch, T., Entomogenous Fungi and their Use in Controlling Insect Pests. Ceylon Dept. Agric. Bull. **71**, 1925 (zitiert nach Rev. Appl. Entom., Ser. A **13**, 1925, 220—221).

[4]) Schwangart, Fr., Die biologische Schädlingsbekämpfung und ihre Bedeutung für die Forstwirtschaft. Tharandter Forstliches Jahrbuch **65**, 1914, 318—345; Stellwaag, F., Methoden der biologischen Bekämpfung schädlicher Insekten im Pflanzenschutz. Abderhalden, Handb. biol. Arbeitsmethod., Abt. IX, Teil 1, 2. Hälfte, Heft 3. Berlin u. Wien 1926, S. 603—660.

Fron gegenüber den Traubenwicklern erhöht wird: Die älteren verholzten Teile, unter deren abgestoßener und dem Stamm lose anhaftender Borke sich die Raupen häufig verpuppen, werden mit einer dicht anliegenden Erdschicht bedeckt, indem man die Erde rings an den Stämmen heraufzieht und fest andrückt; bei sorgfältiger und rechtzeitiger Ausführung — die Bedeckung muß von Anfang Dezember bis Anfang März dauern — kann der Pilzbefall der überwinternden Traubenwicklerpuppen, der normalerweise je nach dem Feuchtigkeitsgrad 5—10% betragen kann, auf 90—95% steigen. Das Verfahren ist jedoch nach Schwangarts Angaben von der Bodenart, der Erziehungsart der Pflanzen und vom Klima abhängig: Nur auf „bindigen" Böden, ohne starke Durchmischung mit Steinen, ist der Erfolg durchschlagend; nur bei den niedrigen Erziehungsarten kann die Erde hoch genug emporgezogen werden, um auch die höher sitzenden Puppen zu erreichen; endlich hat sich gezeigt, daß die gute Wirkung, wie sie in den linksrheinischen Weinbaugebieten, besonders in der Rheinpfalz, und in Frankreich[1]) erreicht wird, im Maingebiet und in Württemberg ausblieb; Versuche von Schwangart in Franken zeigten, daß dort weit weniger Puppen zugrundegingen als in der Pfalz, da der in der Rheingegend häufig auftretende Pilz in Franken selten war, was nach Ansicht Schwangarts möglicherweise auf klimatischen Bedingungen beruht. Auch Fulmek[2]) und Voukassovitch[3]) halten das Verfahren zwar für geeignet für Begünstigung des Pilzes, jedoch für kein Universalmittel gegen den Heu- und Sauerwurm und raten im Hinblick auf die beschwerliche Durchführung und die Kosten zu einer Empfehlung des Verfahrens nur für Weinbaugebiete mit entsprechender Erziehungsart der Reben. Das zweite Verfahren ist die von Friederichs[4]) entdeckte Verwendbarkeit von *Metarrhizium anisopliae Metschn.* zur Bekämpfung des Nashornkäfers *Oryctes rhinoceros L.* Die praktische Anwendung beruht auf der Kombination mit dem Fanghaufensystem: Die Käfer werden durch die Fanghaufen aus verrottendem Material angelockt und legen in ihnen ihre Eier ab; die Larven werden durch den Pilz, mit dem die Fanghaufen künstlich verseucht werden, infiziert und vernichtet. Das Verfahren hat sich auf Samoa — wo der Käfer in natürlichem Zustande sowohl auf *O. rhinoceros* wie auf dem Bockkäfer *Stenodontes insularis Fairm.* von Friederichs gefunden wurde — nicht nur in Friederichs Versuchen, sondern auch später bei seiner praktischen Verwendung in Pflanzungen bewährt, so daß

---

[1]) Marchal, P., La Cochylis et l'Eudémis en 1912. Ann. Serv. Epiph. **1**, 1931, 248—252.

[2]) Fulmek, L., Ein Beitrag zum Eindeckungsverfahren der Rebstöcke als Mittel gegen Heu- und Sauerwurm. Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich, 1911, 916—922.

[3]) Voukassovitch, P., Étude d'un champignon entomophyte. Ann. Epiph. **11**, 1925, 95—97. Die von dem Verfasser in dieser Arbeit mitgeteilten Beobachtungen über die natürliche Wirksamkeit des Pilzes in einem Weinberg zeigten, daß seine Wirkung in den verschiedenen Teilen des Weinbergs verschieden war, am stärksten in den feuchtesten; die Verbreitung der Pilzsporen von einem Rebstock zum anderen geschah hauptsächlich durch die parasitischen Hymenopteren, welche die Sporen auf die Traubenwicklerpuppen bei der Eiablage übertrugen.

[4]) Friederichs, K., Über den gegenwärtigen Stand der Bekämpfung des Nashornkäfers *(Oryctes rhinoceros L.)* in Samoa. Tropenpflanzer **17**, 1913, 552, 554, 576, 660—668; Studien über Nashornkäfer als Schädlinge der Kokospalmen. Monographien zur angewandten Entomologie **4**, 1919, 75—100; Stellwaag, 1926.

Friederichs (1919, S. 96) folgendes Urteil über die Verwendungsmöglichkeit des Pilzes abgab: „Der Pilz des Nashornkäfers stellt in der dauernd sehr feuchten Atmosphäre Samoas ein Mittel dar, das in sachverständigen Händen mit durchgreifendem aber lokalem Erfolg neben der mechanischen Bekämpfung angewandt werden kann, ohne daß dadurch zu hohe Kosten entstehen."

2. Erregung von Bakterienkrankheiten

α) bei Insekten[1])

Wesentlich später als die insektentötenden Pilze wurden Bakterien zur biologischen Bekämpfung von Insekten herangezogen. Der erste, der Versuche in dieser Richtung unternahm und durch seine sehr günstig lautenden Berichte zahlreiche weitere Bekämpfungsversuche veranlaßte, war d'Hérelle.[2]) Im mexikanischen Staat Yukatan wurde 1909 eine Epidemie der Wanderheuschrecke *Schistocerca paranensis Burm. (americana Drury, pallens Thunbg.)* beobachtet; sie breitete sich 1910 weiter aus und befiel einen großen Teil der Heuschreckenschwärme; 1911 waren alle Schwärme befallen; 1912 war die Heuschreckeninvasion erloschen. 1910 isolierte d'Hérelle den Erreger und beschrieb ihn 1911 als *Coccobacillus acridiorum.* Dieser Bericht d'Hérelles veranlaßte die argentinische Regierung, ihn zu Versuchen über die Wirksamkeit des *C. acridiorum* gegen die Wanderheuschreckenplage in Argentinien zu berufen. 1912 und 1913 führte er diese Versuche in den Provinzen Santa Fé, Cordoba und Rioja durch; sie waren nach d'Hérelles Berichten[3]) äußerst erfolgreich: ganze Heuschreckenschwärme wurden in wenigen Tagen vernichtet; die Epidemie breitete sich mit den wandernden Schwärmen außerordentlich schnell aus; so wurden z. B. 6 Tage nach Anwendung der Bakterien infizierte Heuschrecken in 32 km Entfernung und weitere 7 Tage später kranke Tiere 300 km vom Infektionsort entfernt festgestellt. Nach d'Hérelles Mitteilungen ist die Lebensdauer des *C. acridiorum* beträchtlich; er kann in gut schließenden Gefäßen bei gewöhnlicher Temperatur 2 Jahre lebend erhalten werden; seine Virulenz sinkt jedoch sehr schnell; um Erfolge gegen Heuschrecken zu erzielen, muß daher nach d'Hérelle die Virulenz durch mehrere aufeinanderfolgende Heuschreckenpassagen (bis zu 12) so gesteigert werden, daß der Tod infizierter Tiere innerhalb von 8 Stunden eintritt (bei maximaler Virulenz soll das Absterben schon nach 2 Stunden erfolgen). Die praktische Anwendung geschah in der Weise, daß die Vegetation mit den Bakterien in geeigneten Nährlösungen (in denen sie bis zu 14 Tage virulent bleiben) bespritzt wird; die Heuschrecken infizieren sich mit dem Futter; nach einer Inkubationszeit von einigen Stunden bis mehreren Tagen zeigt sich Diarrhoe als Symptom der Erkrankung; die flüssigen Exkremente

[1]) Paillot, A., Les Maladies bactériennes des Insectes. Utilisation en agriculture des bactéries entomophytes. Ann. Serv. Epiph. **8**, 1921, 95—291.

[2]) d'Hérelle, F., Sur une épizootie de nature bactérienne sévissant sur les Sauterelles au Mexique. Comptes Rendus Acad. Sci. **152**, 1911, 1413—1415; Sur le procédé biologique de destruction des Sauterelles. Ebd. **161**, 1915, 503—505.

[3]) d'Hérelle, F., Sur la propagation, dans la République Argentine, de l'épizootie des Sauterelles du Mexique. Compt. Rend. Acad. Sci. **154**, 1912, 623—625; Le Coccobacille des Sauterelles. Annales Institut Pasteur **28**, 1914, 280—328, 387—407; Gallardo, A., La destrucción de la langosta. Anales Museo nacion. Hist. Nat. **23**, 1912, 155—165.

verbreiten den Infektionsstoff auf die Pflanzen, die anderen Heuschrecken zur Nahrung dienen; so setzt sich die Ansteckung bis zur Aufreibung des Schwarmes fort; bei *Schistocerca paranensis Burm.* findet sich noch eine weitere sehr bedeutsame Ansteckungsweise: Kannibalismus der Larven und selbst der Imagines, die besonders in Gebieten wirksam wird, die vegetationsarm sind; die langsamere Verbreitung der Epidemie bei Angehörigen anderer Gattungen (z. B. *Dociostaurus (Stauronotus)* und *Caloptenus*) führt d'Hérelle darauf zurück, daß bei ihnen Kannibalismus nicht auftritt. 1915 hat d'Hérelle[1]) nochmals eine ausgedehnte Plage von *Schistocerca gregaria Forsk. (peregrina Ol.)* in Tunis mit Hilfe seines *C. acridiorum* bekämpft; außer ihm aber auch noch mechanische Methoden, besonders zum Schutze von Feldern, die unmittelbar von den Heuschreckenschwärmen bedroht waren, angewendet, da die Bakterienerkrankung in solchen Fällen nicht schnell genug wirken soll.

Zu denselben Ergebnissen gelangten auch Beguet, Musso & Sergent[2]) bei ihren 1914/15 in Algerien durchgeführten Versuchen gegen *Sch. gregaria;* die biologische Bekämpfungsmethode war erfolgreich, wenn sie mit den schon gebräuchlichen mechanischen Methoden kombiniert wurde, als alleinige Maßnahme aber höchstens in Wüsten oder Halbwüsten oder in Gegenden zu empfehlen, wo die Felder nicht unmittelbar bedroht sind. Im Bezirk Sebdou (Dept. Oran) trat jedoch ein völliger Fehlschlag ein; er wurde von Sergent[3]) durch Immunität der Heuschrecken erklärt, die sie durch natürliche Infektion, hervorgerufen durch zwei in dieser Gegend auftretende Bakterien der gleichen Gruppe wie *C. acridiorum,* erworben haben sollten. Die eingehenden Untersuchungen von Velu & Bouin[4]) gegen *Sch. gregaria* in Marokko 1915 ergaben trotz mancher Unvollkommenheiten der Methode gute Resultate; die in späteren Jahren von Velu[5]) fortgesetzten Versuche zeigten aber, daß in Marokko ebenso wie in

[1]) d'Hérelle, F., La campagne contre les Sauterelles en Tunisie. Bull. Soc. Path. Exot. **8**, 1915, 629—633.

[2]) Beguet, M., Musso, L., et Sergent, Et., Troisième campagne contre les Acridiens *(Schistocerca peregrina Ol.)* en Algérie au moyen du *Coccobacillus acridiorum d'Hérelle.* Bull. Soc. Path. Exot. **8**, 1915, 634—637; Beguet, M., Quatrième campagne contre les Acridiens *(Schistocerca peregrina Ol.)* en Algérie au moyen du *Coccobacillus acridiorum d'Herelle.* Ebd. **9**, 1916, 679—682; Campagne d'experimentation de la méthode biologique contre les *Schistocerca peregrina,* en Algérie, de décembre 1914 à juillet 1915, et en particulier dans la region de Barika (Département de Constantine). Ann. Inst. Pasteur **30**, 1916, 225—242; Musso, L., Campagne d'experimentation de la méthode biologique contre les *Schistocerca peregrina* dans la région de Bougzoul—Msiline, commune mixte de Boghari (Dep. d'Alger), Mai—juin 1915. Ann. Inst. Pasteur **30**, 1916, 319—329.

[3]) Sergent, Et., Campagne d'experimentation de la méthode biologique contre les *Schistocerca peregrina* dans la vallée de la Haute Tafna, commune mixte de Sebdou. Existence d'une épizootie autochtone vaccinante (Mai, juin, juillet 1915). Ann. Inst. Pasteur **30**, 1916, 209—224.

[4]) Velu, H., et Bouin, A., Essai de destruction du *Schistocerca peregrina* en Maroc, par le *Coccobacillus acridiorum* du Dr. d'Hérelle. Ann. Inst. Pasteur **30**, 1916, 389—421; Essais de destruction de *Schistocerca peregrina Ol.* au Maroc, par l'emploi des cultures microbiennes *(Coccobacillus acridiorum d'Hérelle).* Bull. Soc. Path. Exot. **8**, 1915, 638—641.

[5]) Velu, H., La lutte contre *Schistocerca peregrina* au Maroc, en 1916, par la méthode biologique; deuxième campagne d'experimentation. Bull. Soc. Path. Exot. **9**, 1916, 682—684; Deuxième campagne d'experimentation de la méthode d'Hérelle au Maroc contre *Schistocerca peregrina Ol.* Ann. Inst. Pasteuer **31**, 1917, 277—290.

Algerien infolge des Auftretens natürlicher Bakterienerkrankungen die künstliche Infektion mit *C. acridiorum* sehr erschwert oder unmöglich gemacht wurde; das abschließende Urteil Velus[1]) lautete daher auch 1919, daß das Verfahren zur Zeit noch von keiner praktischen Bedeutung sei. Bei ihren Versuchen zur Bekämpfung von *Dociostaurus (Stauronotus) maroccanus Thunbg.* in Algerien 1913 machten Sergent & Lhéritier[2]) die Erfahrung, daß diese Wanderheuschrecke ziemlich resistent gegen Infektion mit *C. acridiorum* war; erst nach der 28. Passage trat der Tod der infizierten Tiere bereits nach 7 Stunden, nach der 70. nach 6 Stunden und nach der 100. nach 4 Stunden ein, während nach den ersten Passagen die Versuchstiere erst nach 23 Stunden starben. Da bei *D. maroccanus* keine Neigung zum Kannibalismus besteht, fällt die Ansteckung durch Verzehren infizierter Kadaver fort. Auch bei der praktischen Anwendung war die Ausbreitung der Epidemie unter den Heuschreckenschwärmen teils nicht schnell, teils nicht merklich genug. Die Verfasser nehmen als Ursache für das teilweise Fehlschlagen an, daß sich die Ansteckung nicht auf die Mehrzahl der Heuschrecken erstreckt hat, oder daß viele eine natürliche Immunität besaßen, oder daß sie leicht eine aktive Immunität erwerben. Auch Beguet[3]) stellte in Algerien fest, daß *C. acridiorum* nur als Zusatz zur mechanischen Bekämpfung, besonders in dünnbesiedelten Distrikten geeignet sei. Während bei den vorgenannten Versuchen in Nordafrika wenigstens teilweise über günstige Erfolge berichtet wird, werden andererseits eine Reihe von Fällen berichtet, in denen Feldversuche[4]) mit *C. acridiorum* zur Heuschreckenbekämpfung ganz erfolglos verliefen; so von Lounsbury[5]) (Südafrika gegen *Zonocerus elegans Thunbg.*), Barber & Jones[6]) (Philippinen gegen *Oedaleus nigrofasciatus Deg.* und *Locusta migratoria L. ph. migratorioides Rch. & Frm.*), Gough & Mc Killop[7]) (Ägypten gegen *? Schistocerca gregaria Forsk.*), Pantanelli[8]) (Italien gegen *Dociostaurus maroccanus Thunbg.*) und Du Porte & Vanderleck[9]) (Kanada gegen verschiedene Heuschreckenarten, besonders *Melanoplus femurrubrum Deg.*). Die letztgenannten

[1]) Velu, H., La lutte contre les Acridiens au Maroc. Troisième campagne d'experimentation de la méthode biologique. Bull. Soc. Path. Exot. **12**, 1919, 362—364.

[2]) Sergent, E., et Lhéritier, A., Essai de destruction des Sauterelles en Algérie par le „*Coccobacillus acridiorum*" de d'Hérelle. Ann. Inst. Pasteur **28**, 1914, 408—419.

[3]) Beguet, M., Essais de destruction du *Stauronotus maroccanus Thunb.* en Algérie, au moyen du *Coccobacillus acridiorum d'Hérelle.* Bull. Soc. Path. Exot. **7**, 1914, 651—653.

[4]) Die erfolgreich verlaufenen Versuche von Laines, M., The Most Effective Scientific Means of Combating the Grasshopper. Revista Económica **5**, 1915, 268—270; und von Rorer, J. B., Report by the Mycologist on the Inoculation of Locusts with *Coccobacillus acridiorum.* Bull. Dept. Agric. Trinidad and Tobago **14**, 1915, 197—189, waren nur Laboratoriumsversuche.

[5]) Lounsbury, C. P., Locust Bacterial Disease. Agric. Journ. Union South Africa **5**, 1913, 607—611.

[6]) Barber, M. A., and Jones, C. R., A Test of *Coccobacillus acridiorum d'Hérelle*, on Locusts in the Philippines. Philippine Journ. Sci. **10**, Ser. B. 1915, 163—176.

[7]) Gough, L. H. and Mc Killop, A. T., Report on the Great Invasion of Locusts in Egypt in 1915 and the Means adopted to deal with it. Cairo 1916.

[8]) Pantanelli, E., Esperienze ed osservazioni sui principali sistemi di lotta contro le cavalette. Stazioni Sperimentali agrarie Italiane **51**, 1918, 245—305.

[9]) Du Porte, E. N., and Vanderleck, J., Studies on *Coccobacillus acridiorum d'Hérelle*, and on certain Intestinal Organisms of Locusts. Ann. Entom. Soc. Am. **10**, 1917, 47—62.

Verfasser führen das Versagen des *C. acridiorum* zum Teil auf das natürliche Vorhandensein von *Coccobacillus*-Stämmen zurück, die identisch oder nahe verwandt mit d'Hérelles *Coccobacillus* waren und zweifellos die Ursache einer Immunität der Heuschrecken.

Besonders beweisend gegen die Möglichkeit, *C. acridiorum* zur biologischen Bekämpfung von Wanderheuschrecken zu verwenden, sind die Versuche, die in Argentinien zur Nachprüfung der d'Hérelleschen Ergebnisse durch eine vom Landwirtschaftsministerium eingesetzte Kommission durchgeführt wurden.[1]) Zur Verwendung kamen Kulturen aus dem Institut Pasteur, die der Beschreibung d'Hérelles von *C. acridiorum* entsprachen. Laboratoriumsversuche zur Infektion von Heuschrecken per os verliefen negativ; ebenso brachten ausgedehnte Feldversuche (mit genauen Kontrollen über natürliches Auftreten von Erkrankungen), bei denen Kulturen verspritzt, mit Kulturen getränkte Melonen ausgelegt und durch Injektionen infizierte Heuschrecken ausgesetzt wurden, keinerlei Erfolg. Andererseits gelang es aber, aus dem Darm gesunder Heuschrecken Bakterien zu züchten, die alle Charaktere des *C. acridiorum* zeigten. Kraus[1]) gibt daher folgende Zusammenfassung der Ergebnisse: „Mittels des *Coccobacillus d'Hérelle*, welcher durch Passagen in seiner Virulenz gesteigert wurde, gelang es nicht, im Felde mittels Pulverisierung eine epidemische Ausbreitung und ein Sterben der Heuschrecken hervorzurufen." „Wir glauben, daß der *Coccobacillus d'Hérelle* ein normaler Darmbewohner der gesunden Heuschrecke ist, und daß sich mit diesem Bacterium nur durch direkte Injektion in die Bauchhöhle Heuschrecken töten lassen." „Die künstliche Verfütterung dieses Bacillus an Heuschrecken ruft keine Infektion hervor. Dieser Grundversuch erklärt auch den negativen Ausfall unserer Versuche im Feld." Dieselben Ansichten vertritt auch Barbará[2]); selbst bei gesteigerter Virulenz läßt sich durch Verspritzen der Kulturen keine allgemeine Seuche hervorrufen; *C. acridiorum* findet sich normal im Darm gesunder Heuschrecken[3]); die Infektion gelingt nur durch Injektion, nicht per os; es muß noch bezweifelt werden, ob der *Coccobacillus*, der aus toten Heuschrecken isoliert wurde, der wirkliche Erreger natürlicher Epidemien ist, wie sie von d'Hérelle in Yucatan und von anderen Beobachtern anderswo festgestellt wurden, da diese Epidemien weit größere Infektion und Schnelligkeit der Ausbreitung zeigen als sie künstlich hervorgerufen werden können. Auch die neuerdings wieder in Argentinien durchgeführten Versuche, über die Quiroga[4])

[1]) Kraus, R., Zur Frage der Bekämpfung der Heuschrecken mittels des *Coccobacillus acridiorum d'Hérelle*. Ctrbl. Bakt., Parasitenk. u. Infektionskrankh., II. Abt. **45**, 1916, 594—599.

[2]) Barbará, B., Valor del *Coccobacillus acridiorum d'Hérelle* para destruir la Langosta. Ann. Soc. Rur. Argentina **51**, 1917, 385—387; Estado actual de los estudios sobre el *Coccobacillus acridiorum d'Hérelle*. Rev. Instit. Bacteriol. **1**, 1917, 107—113.

[3]) Auch Mereschkowski, S. S., (Mitt. Staats-Instituts experiment. Agronomie **3**, 1925, 7—13) und Pospelov, V. P., (Plant Protection **6**, 1929, 13—20) sehen *C. acridiorum* als normalen Bewohner des Blutes und des Darmes von Heuschrecken an.

[4]) Quiroga, S. S., Acerca de la utilización del Microbio de d'Hérelle *(Coccobacillus acridiorum)* en la lucha contra la langosta del pais. In: Lucha Nacional contra la Langosta. Buenos Aires 1934, p. 55—60; (vgl. ferner: Marchionatto, J. B., Parasitos vegetales de la langosta. In: Parasitos mas importantes de la Langosta en la Republica Argentina. Boll. Mens. Minist. Agric. Nac. **34**, 1933, 227—233).

berichtet hat, haben durchaus diese Ergebnisse bestätigt. Zu den Befunden von Kraus hat La Baume[1]) geäußert, daß *C. acridiorum* wohl ein normaler Darmbewohner sein, trotzdem aber gelegentlich die Ursache infektiöser Darmerkrankungen der Heuschrecken werden könne, nämlich wenn bei diesen eine Disposition vorhanden ist; längere Zeit andauernde Nässe, besonders wenn sie zusammen mit Kälte auftritt, wirkt schädigend auf die Heuschrecken ein und schafft in ihrem Organismus eine Disposition für das Pathogenwerden von Darmbakterien; die Seuche pflegt wieder zu erlöschen, sobald mit Eintritt trockenen warmen Wetters die Heuschrecken ihre volle körperliche Widerstandsfähigkeit wieder erlangen; die Möglichkeit, diese Bakterien für die Heuschreckenbekämpfung nutzbar zu machen, würde sich daher auch lediglich auf einige örtlich und zeitlich begrenzte Fälle beschränken; überdies würde ja die Krankheit in diesen Fällen ohne Zutun des Menschen von selbst auftreten, so daß die Bemühungen eine künstliche Infektion hervorzurufen, gänzlich überflüssig wären. Übereinstimmend mit den Feststellungen von Kraus haben auch Barber und Jones (1915) bei ihren Versuchen gefunden, daß alle, selbst saprophytische Bakterien, wenn ihre Virulenz durch eine Reihe von Passagen gesteigert wurde, und wenn sie in die Leibeshöhle von Heuschrecken injiziert wurden, pathogen waren. Wie Uvarov[2]) bemerkt, erklärt dies auch, warum die verschiedensten Bakterien, die unter dem Namen *C. acridiorum* verbreitet wurden[3]), im Laboratorium bei Injektion pathogen waren, im Feld aber wirkungslos. Der gleiche Verfasser hat über das d'Hérellesche Verfahren folgendes Urteil abgegeben, das am besten diesen Abschnitt abschließt: „The fact that the ‚new method' disappeared from the horizon as quickly as it appeared, shows that it was absolutely unsound."

Ohne praktische Auswirkung sind auch die Versuche geblieben, die neuerdings gegen den Maiszünsler, *Pyrausta nubilalis Hb.*, durchgeführt wurden, nachdem Metalnikov & Chorine[4]), Chorine[5]) und später Metalnikov, Ermolaev & Skobaltzyn[6]) bei diesem Schädling zahlreiche pathogene Bakterien

[1]) La Baume, W., Biologie der marokkanischen Wanderheuschrecke. In: Bücher, H., Bauer, V., Bredemann, G., Fickendey, E., La Baume, W., u. Loag, J., Die Heuschreckenplage und ihre Bekämpfung. Monograph. angew. Entom. **3**, 1918, 273—274.

[2]) Uvarov, B. P., Locusts and Grasshoppers. London 1928, p. 200—202.

[3]) Mereschkowski, S. S., Zur Frage der Heuschreckenvernichtung mit Kulturen des Bacillus von d'Hérelle (Russisch). Arbeiten landw. bakt. Labor. **4** Nr. 12, 1913; Zur Frage der Vertilgung der Wanderheuschrecken durch Kulturen des *Bacillus d'Hérelle*. Ztrbl. Bakt., II. Abt. **40**, 1914, 131; Glaser, R. W., A Systematic Study of the Organisms distributed under the Name of *Coccobacillus acridiorum d'Hérelle*. Ann. Entom. Soc. Am. **11** 1918, 19—42.

[4]) Metalnikov, S., and Chorine, V., The Infectious Diseases of *Pyrausta nubilalis Hb.* International Corn Borer Investigations, Sci. Rpts. **1**, 1928, 41—69; Maladies microbiennes chez les Pyrales du Mais. Annales Institut Pasteur **42**, 1928, 1635—1660; Maladies microbiennes chez les chenilles de *Pyrausta nubilalis Hb.* Ann. Inst. Pasteur **43**, 1929, 136—151 (*Coccobacillus ellingeri, Vibrio leonardi, Bacterium pyraustae* no. 1—7).

[5]) Chorine, V., New Bacteria Pathogenic to the Larvae of *Pyrausta nubilalis Hb.* Intern. Corn Borer Invest., Sci. Rpts. **2**, 1929, 39—53; Nouveaux microbes pathogènes pour les chenilles de la Pyrale du Mais. Ann. Inst. Pasteur **43**, 1929, 1657—1668 (*Bacterium canadensis, B. ontarioni., B. christiei, Coccobacillus gibsoni, Micrococcus curtissi).*

[6]) Metalnikov, S., Ermolaev, J., and Skobaltzyn, V., New Bacteria Pathogenic to the Larvae of *Pyrausta nubilalis Hb.* Internat. Corn Borer Invest., Sci. Rpts. **3**, 1930, 28—36 (*Bacterium pyrenei* no. 1—3, *B. cazaubon* no. 1—2, *B. italicum* no. 2).

nachgewiesen hatten.[1]) Nach vorbereitenden Laboratoriumsversuchen im Institut Pasteur, Paris, führte Chorine[2]) 1929 im Botanischen Garten in Zagreb (Jugoslawien) Freilandversuche mit *Coccobacillus ellingeri, Bacterium canadensis, B. galleriae* no. 2 und *B. thuringiensis* durch, bei denen Maispflanzen mit Emulsionen dieser Bakterien bespritzt und 3—10 Tage später mit Maiszünslerraupen besetzt wurden; 1930 wurden diese Versuche von Chorine[2]) in Keszthely (Ungarn) mit *Bacterium cazaubon, B. pyrenei* Nr. 1 und 2 und *B. galleriae* Nr. 2 wiederholt; gleichzeitig wurde dort ein größerer Feldversuch durchgeführt, bei dem *Bacillus thuringiensis* in Emulsion (ein kleinerer Versuch zeigte, daß diese Bakterienart auch als Pulver verstäubt werden kann) auf die Maispflanzen gespritzt wurde; die Pflanzen wurden teils ½ Stunde nach dem Spritzen, teils 1—2 Wochen nach dem Spritzen, teils 1—2 Wochen vor dem Spritzen jeweils mit der gleichen Zahl von Maiszünslerraupen besetzt. Alle Versuche ergaben sehr gute Wirksamkeit der Bakterien, insbesondere von *B. thuringiensis;* so zeigten z. B. bei den Versuchen in Zagreb die unbehandelten Kontrollpflanzen einen Durchschnittsbefall von 16,7 Larven je Maispflanze, während die Pflanzen der beiden Versuchsserien nur einen Durchschnittsbefall von 1,3 und 1,4 Larven je Pflanzen aufwiesen. Die Versuche in Keszthely ergaben, daß das Verfahren wirksam ist, wenn es 1—2 Wochen nach dem Ausschlüpfen der Maiszünslerraupen aus dem Ei angewendet wird; daß aber eine vorbeugende Anwendung (Spritzen vor dem Ausschlüpfen der Raupen) nicht möglich ist, da sich die Virulenz der auf die Pflanzen verspritzten Bakterien nur kurze Zeit erhält. Ebenfalls gute Resultate erzielten Metalnikov, Hergula & Strail[3]) 1930 bei Versuchen im Botanischen Garten in Zagreb (mit Emulsionen von *B. cazaubon, B. thuringiensis, B. pyrenei* Nr. 1 und 2, von *B. cazaubon* und *pyrenei* Nr. 1 und 2 in Mischung sowie mit Pulver von *B. galleriae* Nr. 2, *B. thuringiensis, B. cazaubon, B. italicum* und von *B. pyrenei* Nr. 1 und 2 in Mischung), sowie Husz[4]), der mit *B. thuringiensis* 1928 Laboratoriumsversuche und 1929—1931 Feldversuche in verschiedenen Gegenden Ungarns durchführte. Im Gegensatz zu den vorher geschilderten Versuchen wurden von Husz Maisfelder mit natürlichem Befall gewählt und keine künstliche Besetzung der Versuchspflanzen mit Maiszünslerraupen vorgenommen; sowohl das Bespritzen mit Sporensuspensionen wie das Bestäuben mit Sporenpulvern brachten gleichgünstige Ergebnisse: so

[1]) Außerdem zeigte sich auch, daß das von Berliner aus *Ephestia kühniella Zell.* beschriebene *Bacterium thuringiensis* und das von Metalnikov & Chorine entdeckte *Bacterium galleriae* no. 2 in Laboratoriumsversuchen sehr pathogen für *P. nubilalis*-Raupen waren.

[2]) Chorine, V., On the Bacteria in the Fight against the Corn Borer. Internat. Corn Borer Invest., Sci. Rpts. **3**, 1930, 94—98; Sur l'utilisation des microbes dans la lutte contre la Pyrale du Mais. Ann. Inst. Pasteur **46**, 1931, 326—336.

[3]) Metalnikov, S., Hergula, B., and Strail, D. M., Experiments on the Application of Bacteria against the Corn Borer. Internat. Corn Borer Invest., Sci. Rpts. **3**, 1930, 148—151.

[4]) Husz, B., *Bacillus thuringiensis Berl.* a Bacterium Pathogenic to Corn Borer Larvae. Intern. Corn Borer Invest., Sci. Rpts. **1**, 1928, 191—193; On the Use of *Bacillus thuringiensis* in the Fight against the Corn Borer. Ebd. **2**, 1929, 99—105; Field Experiments on the Application of *Bacillus thuringiensis* against the Corn Borer. Ebd. **3**, 1930, 91—93; Experiments during 1931 on the Use of *Bacillus thuringiensis Berl.* in Controlling the Corn Borer. Ebd. **4**, 1931, 22—23.

betrug z. B. 1929 die Zahl der befallenen Pflanzen in dem bespritzten Feld nur 23,43% gegenüber 41,32% im unbehandelten; die Zahl der abgebrochenen Stengel und Fahnen betrug im unbehandelten Feld 27,27%, während sie in dem behandelten Feld auf 12,89% herabgesetzt war; bei den Versuchen von 1930 war der Prozentsatz des Maiszünslerbefalls durch Anwendung der Bakterien von 44 auf 25 und der Prozentsatz der befallenen Stengel von 36 auf 14 vermindert; 1931 wurde der Befall in den behandelten Versuchsreihen mit 15,08%, in den unbehandelten mit 31,41% festgestellt; die Zahl der Bohrlöcher in den behandelten und unbehandelten Pflanzen war 326 und 962.

Ganz von diesen günstigen Ergebnissen abweichende Resultate wurden jedoch von Eckstein[1]) bei Versuchen in Rastatt erzielt, für die Kulturen von *B. thuringiensis* von Chorine zur Verfügung gestellt, und die wie die Versuche von Husz in Feldern mit natürlichem Maiszünslerbefall durchgeführt wurden. Die Prozentzahl befallener Pflanzen war in den 3 Versuchsfeldern, die mit Bakterienemulsionen bespritzt waren, 40.6, 37.6 und 45 bei der Julizählung, 66.1, 71.7 und 84.4 bei der Augustzählung, 90, 97 und 98 bei der Septemberzählung, während sie in den 4 Kontrollfeldern 36, 39, 35.4 und 50.3 (Juli), 66, 67.6 und 80.3 (August), 93, 92, 98 und 100 (September) betrug; der Kolbenbefall war bei der letzten Zählung in den 3 Versuchsfeldern 81, 84 und 91%, in den 4 Kontrollfeldern 81, 83, 91 und 96%. Eckstein urteilt deshalb über die Methode: „*Bacillus thuringensis* kommt daher für die Verhältnisse in Baden zur Bekämpfung von *Pyrausta nubilalis* nicht in Betracht."

Mit dem im vorstehenden häufig genannten *Bacillus thuringiensis Berl.* hat Mattes[2]) Versuche zur biologischen Bekämpfung seines natürlichen Wirtes, der Mehlmotte, *Ephestia kühniella Zell.*, durchgeführt, die ein gutes Beispiel für die Schwierigkeiten der biologischen Bekämpfung bieten. Der Entdecker des *B. thuringiensis*, Berliner[3]), hatte bereits auf Grund weniger Versuche vermutet, daß mit einer oberflächlichen Verbreitung der Krankheitskeime allein (Bespritzen der Wände und Maschinen mit Aufschwemmungen oder Verstäuben sporenhaltiger Trockenpräparate) ein durchschlagender Erfolg nicht zu erzielen sein dürfte. In den Versuchen von Mattes, der zwei Methoden zur Herstellung reichlichen Sporenmaterials ausgearbeitet hat und gute Ergebnisse bei der künstlichen Infektion von Mehlmottenlarven, die aus dem Gespinst herausgenommen waren, erzielte, wurden mehr oder weniger umfangreiche Mehlmottengespinste mit sporenhaltigem Mehl bestäubt oder mit Sporenaufschwemmungen besprüht. Obgleich die Versuchsbedingungen zweifellos günstiger waren als in Mühlen, wo sich die Gespinste an den unzugänglichen Stellen befinden, blieb der Erfolg aus. Die filzartige Gespinstmasse zeigte sich undurchlässig für die Bakteriensporen; nur ein Teil der Larven, der nahe der Oberfläche oder auf

[1]) Eckstein, F., Untersuchungen zur Epidemiologie und Bekämpfung von *Pyrausta nubilalis Hb.* und *Platyparea poeciloptera Schr.* Arb. phys. angew. Entom. Berlin-Dahlem **1**, 1934, 119—120.

[2]) Mattes, O., Parasitäre Krankheiten der Mehlmottenlarve und Versuche über ihre Verwendbarkeit als biologisches Bekämpfungsmittel. Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg **62**, 1927, 381—417.

[3]) Berliner, E., Über die Schlaffsucht der Mehlmottenraupe *(Ephestia kühniella Zell.)* und ihren Erreger *Bacillus thuringiensis n. sp.* Ztschr. angew. Entom. **2**, 1915, 29—56.

der Außenseite der Gespinstmasse Sporen aufnahm, wurde infiziert. Die infizierten Larven kriechen unruhig umher und verlassen dabei meist ihre Gespinste; sterben sie innerhalb der Gespinste, so versuchen sie, sich vorher einzuspinnen, so daß die Leiche mit einem kokonartigen Gewebe umgeben ist; eine Ansteckung von Tier zu Tier ist daher verhältnismäßig selten. An eine erfolgreiche Masseninfektion wäre nur zu denken, wenn man die Larven des natürlichen Schutzes ihrer Gespinste berauben könnte, eine Vorbedingung, die natürlich nicht erfüllbar ist.

Über günstige Ergebnisse mit der biologischen Bekämpfung von Schadinsekten durch Bakterien haben Glaser[1]), der 1917 mit dem von ihm in Zuchten der japanischen Rasse von *Lymantria (Porthetria) dispar L.* entdeckten *Streptococcus disparis* im Schwammspinnergebiet von Massachusetts an zwei Orten künstlich Epidemien der Raupen hervorrufen konnte, und S. Metalnikov & S. S. Metalnikov[2]) berichtet, die *Bacterium ephestiae, B. gelechiae* Nr. 5 und *B. cazaubon* gegen die Larven von *Pectinophora (Gelechia, Platyedra) gossypiella Saund.* in einem stark befallenen Baumwollfeld bei Kairo anwendeten; das beste Ergebnis wurde mit *B. ephestiae* erzielt: der Befall wurde im Vergleich zu den Kontrollfeldern um 50% herabgesetzt; dagegen wurde in Versuchsstreifen, die mit Arsen gespritzt wurden, nur 18% Verminderung festgestellt. Nach den oben mitgeteilten Erfahrungen muß aber abgewartet werden, ob sich beide Verfahren auch in weiteren Versuchen bewähren.[3]) Der Entdecker des eine Septikämie beim Kartoffelkäfer hervorrufenden *Bacillus leptinotarsae*, White[4]), rät selbst von einer Bespritzung der Kartoffelpflanzen mit Kulturen ab, läßt allerdings die Frage offen, ob die künstliche Infektion des Bodens mit krankheitserregendem Material oder eine andere Methode angebracht sei.

β) bei Nagetieren

Größeren Erfolg als gegen Insekten hat die biologische Methode der Verwendung von Bakterien gegen Nagetiere gehabt, die 1892 von Loeffler[5]) entdeckt wurde. Anfang dieses Jahres starben im Hygienischen Institut Greifswald eine Anzahl von weißen Versuchsmäusen an einer Bakterienkrankheit, als deren Erreger Loeffler den *Bacillus typhi murium* beschrieb; es gelang Loeffler, ihn auf Hausmaus *(Mus musculus L.)* und Feldmaus *(Microtus arvalis Pall.)* zu übertragen, während Brandmäuse *(Apodemus agrarius Pall.)* nicht anfällig waren. Noch im gleichen Jahre hatte Loeffler Gelegenheit, die neue Methode

---

[1]) Glaser, R. W., A new Bacterial Disease of Gipsy-Moth Caterpillars. Journ. Agric. Res. **13**, 1918, 515—522.

[2]) Metalnikov, S., et Metalnikov jr., S. S., Utilisation des bactéries dans la lutte contre les insectes nuisibles aux cotoniers. Compt. Rend. Soc. Biol. **113**, 1933, 169—172.

[3]) Nach Abschluß dieses Manuskriptes kommt mir eine weitere Veröffentlichung von Metalnikov, S., Utilisation des spores dans la lutte contre les insectes nuisibles. Compt. Rend. Soc. Biol. **125**, 1937, 1020—1023, zur Kenntnis, in der über diese Versuche wie auch über weitere gegen *Sparganothis pilleriana Schiff.* und *Clysia ambiguella Hb.* berichtet wird.

[4]) White, G. F., Potato Beetle Septicaemie. Journ. Agric. Res. **51**, 1935, 233—234.

[5]) Loeffler, F., Über Epidemien unter den im hygienischen Institute zu Greifswald gehaltenen Mäusen und über die Bekämpfung der Feldmausplage. Ztrbl. Bakt. **11**, 1892, 129—141; Die Feldmausplage in Thessalien und ihre erfolgreiche Bekämpfung mittels des *Bacillus typhi murium*. Ebd. **12**, 1892, 1—17; zur praktischen Verwendbarkeit des Mäusetyphusbazillus. Ebd. **13**, 1893, 647—649.

praktisch im großen bei der Bekämpfung einer Mäuseplage *(Microtus hartingi Barr.-Ham.)* in der Ebene von Larissa (Thessalien) anzuwenden, wohin ihn die griechische Regierung berufen hatte. Der Versuch, der mit einem vollen Erfolg Loefflers endete, veranlaßte, daß sich das Bakterienverfahren allgemein einführte und zu den brauchbaren Methoden der Feldmausbekämpfung gerechnet wurde. 1892 entdeckte auch Laser[1]) einen ähnlichen Bacillus in Feldmäusen; 1893 fand Danysz[2]) in Feldmäusen, Waldmäusen, Zwergmäusen und Hausmäusen einen Bacillus, der unter der Bezeichnung „Virus Danysz" sich besonders in Frankreich zur Nagetierbekämpfung einführte; 1895 isolierte Mereshkowsky[3]) aus Zieseln einen Bacillus, der sich auch gegen Feldmaus, Hausmaus, Waldmaus und Brandmaus wirksam erwies; in der Folgezeit sind noch weitere nagetierpathogene Bakterien, so von Grimm, Issatschenko, Neumann, Splendore und Trautmann beschrieben worden.[4])

Die Nagetierarten, gegen die Bakterienpräparate vornehmlich zur Anwendung gebracht werden, sind Feldmaus *(Microtus arvalis Pall.)* und Wanderratte *(Rattus norvegicus Berkenh.)*; die Anwendung geschieht durch Auslegen von Ködern (gegen Feldmäuse meist Hafer oder Kartoffelbrei, gegen Ratten Brot), die mit einer Bakterienaufschwemmung durchtränkt werden. Die Vorteile des Verfahrens liegen in seiner Billigkeit und in der guten Annahme der Köder durch Nagetiere (besonders wichtig bei Ratten, die vergiftete Köder häufig schlecht annehmen). Dagegen hat sich die Erwartung, die man anfänglich in das Bakterienverfahren setzte, nicht erfüllt, nämlich, daß sich nach Auslegen kleinerer Mengen oder nach künstlicher Infektion einiger Mäuse oder Ratten die Krankheit seuchenhaft unter den übrigen Tieren ausbreiten würde.

Es hat sich vielmehr gezeigt, daß die Infektion in der Regel nur durch die Aufnahme der bakterienhaltigen Ködern erfolgt; bei Ratten höchstens noch, wenn an der Krankheit eingegangene Tiere von Artgenossen gefressen werden. Praktisch haben also die Bakterienköder in ihrer Wirksamkeit nichts vor den Giftködern voraus, haben vielmehr den Nachteil einer geringeren Zuverlässigkeit. Dies ist natürlich besonders der Fall, wenn Bakterienpräparate nicht von einwandfreier

---

[1]) Laser, H., Ein neuer, für Versuchstiere pathogener Bazillus aus der Gruppe der Frettchen-Schweineseuche. Ztrbl. Bakt. **11**, 1892, 184—189; Fütterungsversuche mit dem Bazillus der Mäuseseuche-Laser. Ebd. **13**, 1893, 643—647.

[2]) Danysz, J., La destruction des Mulots. Bull. Soc. Nat. Agric. **10**, 1893, 681.

[3]) Mereschkowsky, S. S., Ein aus Zieselmäusen ausgeschiedener und zur Vertilgung von Feld- resp. Hausmäusen geeigneter Bazillus. Ztrbl. Bakt. I. Abt. **17**, 1895, 742—756; Feldversuche angestellt zur Vertilgung der Mäuse mittelst des aus Zieselmäusen ausgeschiedenen Bazillus. Ebd. **20**, 1896, 85—94, 176—187.

[4]) Regnier, R., & Pussard, R., die eine sehr gute Übersicht über die Geschichte, Kultur und praktische Verwendung des von ihnen als *Bacillus typhi murium* type D bezeichneten „Virus Danysz" geben (Le Campagnol des champs *(Microtus arvalis Pall.)* et sa destruction. Ann. Serv. Epiph. **12**, 1926, 470—514), betrachten alle als Rassen von *B. typhi murium Loeffler*. Eine eingehende Darstellung aller Fragen des Bakterienverfahrens mit Literaturverzeichnis findet sich ferner in: Schander, R., u. Meyer, R., Zur Bekämpfung der Feldmäuse. Archiv Naturgeschichte **89**, Abt. A, 1923, 1—130; Schander, R., u. Götze, G., Über Ratten und Rattenbekämpfung. Ztrbl. Bakt. II. Abt. **81**, 1930, 260—284, 335—501, **82**, 1930 111—112. — Weitere Literatur in diesem Handbuch 1932, 5. Bd. 2. Teil S. 880 und 894.

Beschaffenheit sind[1]); für die Herstellung einwandfreier Bakterienpräparate sind dauernde sachverständige Überwachung der Kulturen und Kontrolle durch Tierversuche notwendig. Selbst dann wird aber die praktische Verwendbarkeit besonders der bakteriellen Rattenbekämpfungsmittel noch durch die schwankende Virulenz der Kulturen beeinträchtigt, die außer durch eine gewisse Variabilität wahrscheinlich auch noch durch eine Reihe von Außenfaktoren beeinflußt wird. Hinzu kommt, daß eine Anzahl der Tiere, besonders der Wanderratten, eine Immunität besitzt, die vielleicht durch vorausgegangene natürliche Infektion erworben wurde. Es wird daher auch häufig ein kombiniertes Verfahren angewendet, indem gleichzeitig mit den Bakterienködern oder kurze Zeit später gifthaltige Bekämpfungsmittel ausgelegt werden, so Giftgetreide gegen Feldmäuse oder (wie bei dem Ratin-Ratinin-Verfahren) Meerzwiebelpräparate gegen Wanderratten. Als weiterer großer Nachteil kommt die Gefährlichkeit des Verfahrens hinzu, die durch die nahe Verwandtschaft der nagetierpathogenen Bakterien mit dem *Bacillus enteritidis Gärtner* und dem Erreger des Paratyphus B gegeben ist. So sind denn auch, insbesondere durch Rattentyphuskulturen wiederholt Erkrankungen und Todesfälle beim Menschen und Schädigungen von Haustieren hervorgerufen worden.[2]) In Deutschland ist aus diesem Grunde die Verwendung bakterienhaltiger Mittel zur Schädlingsbekämpfung durch die Verordnung vom 16. März 1936 (Reichsgesetzblatt 1936, I, S. 176) verboten worden.

3. Erregung von Polyederkrankheiten[3])

Noch geringere Erfolge als die künstliche Hervorrufung von Pilz- und Bakterienkrankheiten haben die Versuche zur Erregung von Polyeder-(Virus-)Krankheiten bei Insekten gehabt.[4]) Die Beobachtungen über die bedeutende Rolle, die Polyederkrankheiten bei der Beendigung ausgedehnter Insektenkalamitäten, insbesondere forstschädlicher Schmetterlingsraupen, wie Nonne und Schwammspinner, spielen, hat zwar zu zahlreichen Bemühungen geführt, diese Viruskrankheiten zur biologischen Bekämpfung zu verwenden; sie sind aber bisher stets, wie zu erwarten war, ohne praktische Auswirkung geblieben, da man noch nicht einmal die Erreger dieser Krankheiten kennt, geschweige denn sie künstlich züchten kann, und das Beginnen in den meisten Fällen bei der Ausdehnung der zu bekämpfenden Raupenkalamitäten von vornherein als aussichtslos anzusehen war. So wurden z. B. vielfache Versuche zur künstlichen Erregung der „Wipfel-

[1]) Neumark, E., u. Heck, H., Über Rattenvertilgungsmittel. Ztrbl. Bakt. I. Abt. **87**, 1921, 39—50.

[2]) Wreschner, H., Über Mißstände und Gefahren bei dem Verkehr mit bakteriellen Ratten- und Mäusevertilgungsmitteln. Ztschr. Hygiene u. Infektionskrankh. **93**, 1921, 35—42.

[3]) Del Guercio, G., Il male del Giallume (o dei microbi poliedrici) negli allevamenti dei filugelli, negli insetti delle piante forestali e agrarie e nelle zanzare della malaria. Redia **17**, 1929, 1—315.

[4]) Über die künstliche Hervorrufung von Protozoenkrankheiten zur Bekämpfung von Schadinsekten sind bisher kaum Versuche durchgeführt worden. Dudgeon, G. C., (A proposed Method of Controlling the Ravages of Leaf-Eating Caterpillars. Bull. Entom. Res. **4**, 1913, 243—245) hat über gelungene Laboratoriumsinfektion von *Prodenia litura F.* mit *Microsporidium polyedricum Bolle* berichtet.

krankheit" der Nonne, *Lymantria monacha L.*, durchgeführt[1]); hierbei wurden teils Nonnenraupen, die durch Injektion von Raupenjauche, durch Fütterung mit infizierter Nahrung oder durch Einzwingern zusammen mit wipfelkranken Raupen künstlich infiziert waren, in den Fraßbeständen ausgesetzt, teils wurden getrocknete und pulverisierte Raupenkadaver in die Kronen geschleudert oder diese mit stark verdünnter Jauche an Wipfelkrankheit eingegangener Raupen bespritzt; in anderen Fällen wurden wipfelkranke Raupen in Säckchen in den Kronen aufgehängt oder Nonneneier, die mit einer Aufschwemmung toter Wipfelraupen benetzt waren, ausgelegt. Auch das als Bekämpfungsmittel gegen die Nonne so umstrittene Leimen wurde zur Begünstigung der Wipfelkrankheit vorgeschlagen; durch den Leimring sollte die Ausbreitung der Krankheit unter den Raupen, die sich unter ihm ansammelten, und am Aufbaumen verhindert wurden, befördert werden. Eine andere Methode zur Verbreitung der Krankheit wurde von Kloeck[2]) vorgeschlagen; sie ging von der Beobachtung aus, daß die Wipfelkrankheit häufig zuerst in Beständen ausbricht, in denen durch starken Fraß Nahrungsmangel eingetreten ist, und bestand darin, daß derartige Krankheitsherde zu Beginn der Fraßzeit durch Kahlschläge in älteren und Durchforstungen in jüngeren Beständen künstlich geschaffen werden sollten. Wie Wahl (1910) und Escherich (1914) betont haben, muß gegen alle diese Versuche, soweit sie über angebliche günstige Erfolge berichtet haben, der Einwand erhoben werden, daß sie einer Kontrolle über das etwaige natürliche Auftreten der Wipfelkrankheit in den betreffenden Versuchsbeständen entbehren. Wie unerläßlich derartige Feststellungen sind, haben z. B. die Versuche von Lounsbury[3]) in Südafrika gezeigt. Das Auftreten einer Viruskrankheit unter Raupen verschiedener Schmetterlingsarten veranlaßte ihn, Versuche zur Bekämpfung von *Colias electa* und *Heliothis obtecta* sowie von *Bombicomorpha bifascia* in Transvaal durchzuführen, bei denen befallene Luzernefelder mit Wasser gespritzt wurden, in das tote Raupen und beschmutztes Futter geworfen war. Der erfolgreiche Ausgang der Versuche wird jedoch von Lounsbury nicht der künstlichen Infektion zugeschrieben; er vermutet vielmehr, daß die Krankheit schon natürlich vorhanden war, da gleichzeitige Untersuchungen von Luzernefeldern in der Kap-Provinz ergaben, daß dort unter den Raupen die Erkrankung ohne besonderes Zutun weit verbreitet war.

Ausgedehnte Versuche zur künstlichen Erregung der „Wilt Disease" des Schwammspinners, *Lymantria (Porthetria) dispar L.* wurden 1910 von Reiff[4]) im Schwammspinnerschadgebiet von Massachusetts durchgeführt, nachdem Laboratoriumsexperimente und kleine Feldversuche im Jahre 1909 erfolg-

[1]) Eine Zusammenstellung dieser Versuche findet sich z. B. bei Wahl, B., Über die Polyederkrankheit der Nonne. Ctrbl. f. d. ges. Forstwesen **36**, 1910 (Sonderabdruck: p. 31—42). Weitere Kritiken bei Escherich, K., Die Forstinsekten Mitteleuropas **1**, 1914, 346—349; und Komárek, J., u. Breindl, V., Die Wipfelkrankheit der Nonne und der Erreger derselben. Ztschr. angew. Entom. **10**, 1924, 154.

[2]) Kloeck, Neue Anregungen aus der forstlichen Praxis zur Bekämpfung der Nonne. Forstw. Ztrbl. **32**, 1910, 109—113, **33**, 1911, 377—394.

[3]) Lounsbury, C. P., Caterpillar Wilt Disease. Agric. Journ. Union South Africa **5**, 1913, 448—452.

[4]) Reiff, W., Some Experiments on Flacherie in the Gypsy Moth. Psyche **16**, 1909, 99—105; The „Wilt Disease" or „Flacheria". Boston 1911.

versprechend verlaufen waren. Auf 12 Versuchsflächen wurden jeweils eine große Zahl kranker oder toter Raupen in hängemattenähnlichen Säckchen in den Baumwipfeln so aufgehängt, daß durch den Wind die Krankheitskeime in die von den Schwammspinnerraupen befallenen übrigen Bäume verbreitet wurden. Da nach Reiff die weiblichen Falter in höherem Maße der Krankheit zum Opfer fallen sollen, wurde die Kontrolle der Wirkung durch Zählung der lebenden Eier durchgeführt; sie ergab eine durchschnittliche Abnahme durch die künstlich hervorgerufene Erkrankung auf 14% lebender Eier. Escherich (1914, S. 348) weist bei der Kritik dieser Versuche mit Recht darauf hin, daß auch bei ihnen jede Kontrolle über das etwaige natürliche Auftreten der Krankheit ebenso wie der Nachweis gefehlt habe, daß die künstlich erzeugte Krankheit mit der im Walde als vermeintliche Folge der Infektion aufgetretenen identisch war. Dieser Einwand ist in diesem Falle um so berechtigter, als das zur künstlichen Infektion verwendete kranke Raupenmaterial dadurch gewonnen wurde, daß bei den angeblich gesunden Raupen allein durch Darbietung nassen Futters die Krankheit hervorgerufen wurde!

b) Verwendung von Wirbeltieren

Eine der erfolgreichsten Methoden der biologischen Bekämpfung, die hier jedoch kürzer behandelt werden muß[1]), da sie sich nicht gegen Pflanzenschädlinge richtet, ist die Ver-

[1]) Auch in dem folgenden Literaturverzeichnis können nur einige der wichtigeren Arbeiten genannt werden: Buen, F. de, et Buen, S. de, Note sull' acclimatazione della *„Gambusia affinis"*. Ann. Igiene **32**, 1922, 281—285; La invasión de nuestras aguas dulces por las Gambusias *(Gambusia holbrooki Grd.)*. Revista Biol. Forest, y Limnol., Ser. A **1**, 1929, 49—53; Chidester, F. E., A Biological Study of the more important of the Fish Enemies of the Salt Marches Mosquitoes. New Jersey Agric. Exp. Stat., Bull. **300**, 1917; Gioseffi, M., Le „Gambusie" nella lotta antimalarica in Italia. Riv. Malariologia **5**, 1926, 469—475; Grassi, B., Acclimatazione delle Gambusie in Italia. Atti R. Acad. Naz. Lincei, Rend. Classe Sci. Fis., Mat. e Nat. **32**, 1923, 544—548; Hildebrand, S. F., Fishes in Relation to Mosquito Control in Ponds. U. S. Public Health Rpts. **35**, 1919, 1113—1128; Top Minnows in Relation to Malaria Control, with Notes on their Habits and Distribution. U. S. Public Health Service, Publ. Health Bull. **114**, 1921; Suggestions for a Broader Application of *Gambusia* for the Purpose of Mosquito Control in the South. Publ. Health Rpts. **36**, 1921, 1460—1461; Jordan, D. St., The Mosquito Fish *(Gambusia)* and its Relation to Malaria. Smithsonian Institution, Ann. Rpts. 1926. 1927, 361—368; Seale, A., Report of Mr. Alvin Seale of the United States Fish Commission, on the Introduction of Top-Minnows to Hawaii from Galveston, Texas. Hawaiian Forest. & Agricult., **2**, 1905, 364—367; The Mosquito Fish, *Gambusia affinis* (*Baird* and *Girard*), in the Philippine Islands. Philipp. Journ. Sci. **12**, 1917, 177—187; Sella, M., Campagna antimalarica nella Spagna. El Sol, Madrid, 25. VI. 1921 & El Liberal, Madrid, 26. VI. 1921; Ann. Igiene, **31**, 1921, 435—436; I pesci larvifagi e l'esperimento di campagna antimalarica con le Gambusie a Rovigno d'Istria. Riv. Malariol., **6**, 1927, 881—909; Gambusie e verde di Parigi nella lotta antimalarica a Rovigno (relazione per il 1928) e cenni sulla lotta in Istria. Riv. Malariol. **8**, 1929, 357—392; Einige Untersuchungen über Malaria und über Fische in Rovigno. Forschungen und Fortschritte **9**, 1933, 147—148; Smith, J. B., Report New Jersey State Agric. Exp. Stat. upon the Mosquitoes Occurring within the States, their Habits, Life History etc. Trenton 1904; Sweetman, 1936, p. 318—325, — Zitate weiterer Arbeiten sind in der Review of Applied Entomology von Bd. 5, 1917, an zu finden. Eine Reihe von Veröffentlichungen ist ferner in der Rivista di Malariologia (Rom) erschienen. Weiter finden sich Zusammenstellungen in den Lehrbüchern der medizinischen Entomologie oder der Parasitologie, z. B. Herms, W. B., Medical and Veterinary Entomology, 2. ed., Neuyork 1923; Matheson, R., Medical Entomology, Springfield & Baltimore 1932; Riley, V. A., and Johannsen, O. A., Medical Entomology. New York & London 1932; Brumpt, E., Précis de Parasitologie, 5. éd., Paris 1936.

wendung von Fischen zur Vertilgung von Larven malariaübertragender Mückenarten. Die wichtigsten dieser larvenfressenden Fische gehören zwei Familien der Zahnkärpflinge *(Cyprinodontes)* an: der über das tropische Amerika, Afrika, Asien und Ostindien verbreiteten Familie *Cyprinotondidae* (Arten der Gattungen *Fundulus, Panchax, Cyprinodon* etc.) und der auf das gemäßigte und tropische Amerika beschränkten Familie *Poeciliidae* (Arten der Gattungen *Gambusia, Heterandria, Lebistes, Mollienisia, Poecilia* etc.); insbesondere sind es die drei nordamerikanischen Arten der Gattung *Gambusia: holbrooki Girard, patruelis Baird & Girard* und *affinis Baird & Girard*, die für diese Bekämpfungsmethode verwendet wurden. Nachdem durch die Untersuchungen von J. B. Smith der Wert nordamerikanischer Fischarten als Vertilger von Mückenbrut nachgewiesen war (von späteren Veröffentlichungen über diese Frage sind besonders die Arbeiten von Hildebrand zu nennen) ging man nicht nur dazu über, in den Vereinigten Staaten diese nützlichen Fischarten zu vermehren und in Gewässer, in denen sie fehlten, auszusetzen, sondern begann auch, sie in andere Länder zur Bekämpfung malariaübertragender Anophelinen einzuführen. So wurde z. B. *Gambusia affinis* 1905 von Texas nach Hawaii und, nachdem dort die Einbürgerung geglückt war und die Methode gute Wirksamkeit gezeigt hatte, 1913 auch nach den Philippinen gebracht (Seale). 1920 wurde eine *Gambusia*-Art[1]) aus den Vereinigten Staaten nach Spanien eingeführt (Sella, 1921) und von dort durch Grassi 1922 nach Italien gebracht (nach Portugal ist sie selbständig von Spanien aus, längs des Tajo eingedrungen.[2]) 1926/27 wurde von Sella in Istrien eine planmäßige Malariabekämpfung durch Aussetzen von Gambusien in großem Umfang (jährlich bis zu 200000 Exemplare) begonnen, die von bestem Erfolg begleitet war. Seither sind mückenvertilgende Cyprinodonten in viele weitere Malariagebiete der Welt eingeführt worden, so z. B. in Dalmatien, Macedonien, Albanien, Griechenland, Venetien, Calabrien, Sizilien, Corsica, Sardinien, Südfrankreich, Nordafrika (Marokko, Algier, Tunis, Tripolis), Ägypten, im Sudan, in Madagaskar, Cypern, Syrien, Palästina, in der Südukraine und der südlichen Krim, in Daghestan, Transkaukasien, Turkmenistan, Uzbekistan, Tadshikistan und Turkestan, Ostindien, Mexico, Westindien, Canada und (hier gegen einheimische Culicinen) Neuseeland. Auch zur Vertilgung der Larven der Gelbfiebermücke *Aedes fasciatus F. (aegypti L.)* sind Fische verschiedentlich mit gutem Erfolg verwendet worden, so in Tampico, Mexico[3]) eine *Gambusia*-Art; dagegen bewährten sich in Guayaquil, Ecuador[4]), Gambusien nicht, wohl aber eine einheimische Art: *Dormitator latifrons*. In Brasilien[5]) wurde *Astyanax bimaculatus* in größeren und *Hemigrammus unilineatus* in kleineren Wasserbehältern mit Erfolg ausgesetzt. Die Ergebnisse mit den zur Malariabekämpfung ausgesetzten Cyprinodonten sind im allgemeinen sehr gut. Bei richtiger Auswahl der auszusetzenden Fischart gelingt die Einbürgerung meist, zumal viele der in Frage kommenden Arten, besonders die Gambusien, eine sehr weitgehende Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten klimatischen und ökologischen Verhältnisse besitzen. Je nach der Art können Süß- wie Brack- und Salzwasser besiedelt werden, von Teichen herab bis zu Tümpeln, Quellen, Wasserbehältern und Tonnen, mit Ausnahme natürlich von Wasseransammlungen, die in der trockenen Jahreszeit austrocknen. Da viele der in Frage kommenden Fischarten eine große Vermehrungsfähigkeit besitzen, aber kaum unter Feinden und Krankheiten leiden, sind sie wie Hackett sagt, ein „ideal biological agent", insbesondere wenn man ihre Tätigkeit durch zweckmäßige Maßnahmen unterstützt, z. B. die Vegetation oder andere schwimmende Stoffe, welche die

---

[1]) Die nach Europa eingeführte *Gambusia*-Art wird teils (Grassi) als *G. affinis* teils (Artom, C., Atti R. Acad. Naz. Lincei Rend. Classe Sci. Fis. matemat. e nat. **33**, 1924, 278—282) als *G. holbrooki* bezeichnet. Wie Boettger, C. R., (Zool. Anz. **105**, 1933, 9—14) nachgewiesen hat, ist der in Italien eingeführte Zahnkärpfling *G. patruelis*.

[2]) Figueira, L., y Landeiro, F., Relatorio de primeiro ano de luta antisezionátrea (1931). Arqu. Inst. Cam. Pest. **6**, 1932, 191—243; Bôto, R., Resultado das observaçoes efectuados nos Cancelhos de Benavente et Salvaterra de Magos sôbre a distribução de *Gambusia* e a sua provável procedencia. Ebd. p. 245—249.

[3]) Top Minnows a Yellow Fever Eradicator. Science **53**, 1921, 432—433.

[4]) Connor, M. E., Fish as Mosquito Destroyers. Natural History **21**, 1921, 279—281.

[5]) Ihering, R. von, Os peixes larvophagos utilizados no combata á febre amarilla e á malaria. Rev. Med.-Cirurg. Brasil **41**, 1933, 221—234.

Mückenlarven vor den Fischen beschützen, entfernt.[1]) Nach Hacketts[2]) Urteil sind die Gambusien allerdings nur selten in der Lage, die Bekämpfung der Malaria allein zu bewältigen, da sie als Larvenvertilger einige Fehler haben (später Beginn ihrer Tätigkeit im Frühjahr, Behinderung durch Vegetation an der Wasseroberfläche, geringe Vermehrung im fließenden Wasser); es ist jedoch ihre sich erst nach Jahren bemerkbar machende langdauernde und ständige Wirksamkeit, die sie schätzbar macht.

Unter den Amphibien und Reptilien finden sich zahlreiche Arten, die Insekten und andere Gliederfüßler, Nacktschnecken und Würmer fressen und durch Vertilgung von Schädlingen nützlich werden. In allen Schriften über „Nützlinge" wird daher ihre Schonung empfohlen; auch wird vielfach vorgeschlagen, Kröten *(Bufonidae)*, die sehr standortstreu sind, in Gärten und Gewächshäusern, besonders zur Bekämpfung von Schädlingen, die mit chemischen Mitteln schwierig zu vertilgen sind, auszusetzen. Abgesehen von derartigen Maßnahmen der Schonung und Begünstigung hat man aber bisher Amphibien nur vereinzelt für eine planmäßige biologische Bekämpfung verwendet. So wurde z. B. die von Texas bis Süd-Peru und Nordargentinien (? bis Patagonien) und auf einigen der Kleinen Antillen vorkommende Riesenkröte, *Bufo marinus L.*, bereits 1844 von Barbados nach Jamaica, sodann 1920 von Barbados nach Portorico, 1932 von dort nach Hawaii, ferner auch nach Louisiana, den Philippinen und Australien eingeführt. Auf Portorico und Hawaii[3]) hat sie sich gut eingebürgert; auf Portorico ist sie ein wichtiger Faktor bei der Verminderung der Engerlinge *(Phyllophaga sp.)* in Zuckerrohrplantagen; nach Wolcott war dort ihre Einführung nicht nur ein unmittelbarer und zeitlicher Erfolg, sondern verspricht, sich fortlaufend noch wirksamer zu zeigen.

Auch bei der Verwendung von Vögeln ist zu unterscheiden zwischen der Einbürgerung fremder und zwischen der Begünstigung und Vermehrung einheimischer Vogelarten. Die erstgenannte Maßnahme ist bisher — im Vergleich mit Insekten — nur in geringem Maße versucht worden. Erwähnt sei z. B. die Einführung des Hirtenstars oder Mynah, *Acridotheres tristis L.*, aus Indien nach Hawaii vor etwa 70 Jahren.[4]) Das erstrebte Ziel: Vertilgung schädlicher Eulenraupen („cutworms" und „armyworms") wurde erreicht; ihre Verminderung geht soweit, daß sie höchstens noch örtlich im Spätwinter und Frühjahr auftreten. Allerdings werden die „Mynahs" ebenso wie die aus China eingeführte Turteltaube, *Turtur chinensis Scop.*, durch Verbreitung der Samen des zu Schmuck-

[1]) Eine eingehende Anleitung zur Einbürgerung und Unterstützung larvenvertilgender Fische gibt z. B. W. E. Hardenburg, Mosquito Eradication. Neuyork u. London 1922, p. 172—194.

[2]) Hackett, L. W., Malaria in Europe. London 1937.

[3]) Pemberton, C. E., Local Investigations on the Introduced Tropical American Toad *Bufo marinus*. Hawaiian Planters' Record **38**, 1934, 186—192; Leonard, M. D., Notes on the Giant Toad, *Bufo marinus (L.)*, in Puerto Rico. Journ. Econ. Entom. **26**, 1933, 67—71; Sweetman, 1936, p. 330; Volkenberg, H. L. van, Biological Control of an Insect Pest by a Toad. Science **82**, 1935, 277—279; Wolcott, G. N., What the Giant Surinam Toad, *Bufo marinus L.* is eating now in Puerto Rico. Journ. Agric. Univ. Puerto Rico **21**, 1937, 79—84.

[4]) Imms, A. D., The Biological Control of Insect Pests and Injourious Plants in the Hawaiian Islands. Ann. Appl. Biol. **13**, 1926, 416; Perkins, R. C. L., and Swezey, O. H., The Introduction into Hawaii of Insects that attack *Lantana*. Bull. Exp. Stat. Hawaiian Sugar Planters' Assoc., Entom. Ser., Bull. **16**, 1924, 1—2; Timberlake, P. H., Biological Control of Insect Pests in the Hawaiian Islands. Proc. Hawaiian Entom. Soc. **6**, 1927, 547.

zwecken ebenfalls nach Hawaii eingeführten und dort zu einem sehr lästigen Unkraut gewordenen Strauches *Lantana camara L.* schädlich. Palmer[1]) wirft ihnen auch noch vor, daß sie das Geflügel vertreiben, Nester zerstören und Eier rauben. Auf die Gefahren, die durch die Einbürgerung fremder Vogelarten überhaupt drohen, macht Palmer im gleichen Aufsatz aufmerksam; die von ihm angeführten Beispiele: Einführung des Haussperlings, *Passer domesticus (L.)*, nach den Vereinigten Staaten, der Feldlerche, *Alauda arvensis L.*, des Grünlings, *Chloris chloris (L.)*, und der Amsel, *Planesticus merula (L.)* nach Neuseeland betreffen allerdings Vogelarten, die zur Bereicherung der Fauna, nicht aber zur biologischen Schädlingsbekämpfung, eingebürgert wurden.

Dagegen spielt die Schonung, Begünstigung und Vermehrung insekten- und nagetierfressender Vogelarten in vielen Ländern, besonders in Europa und Nordamerika, eine große Rolle. Dieser Vogelschutz[2]) aus wirtschaftlichen

---

[1]) Palmer, T. S., The Danger of Introducing Noxious Animals and Birds. Yearbook U. S. Dept. Agric. for 1898. 1899, 86—110.

[2]) Ich bemerke ausdrücklich, daß im folgenden nicht über den Vogelschutz im allgemeinen und seine verschiedenen „Begründungen" gesprochen werden soll, auch nicht über den „Nutzen und Schaden" der Vögel, sondern lediglich über die Frage der Bedeutung der Vögel für die „biologische Bekämpfung" von Schädlingen. In den folgenden Literaturzitaten sind jedoch außer den im Text angeführten Veröffentlichungen noch eine Zahl weiterer genannt, die über die wirtschaftliche Bedeutung der Vögel, den Vogelschutz aus ethischen Gründen und die praktische Ausübung des Vogelschutzes handeln und die Möglichkeit geben, sich eingehender über diese Fragen zu unterrichten (vgl. außerdem den Abschnitt Vögel von L. Reh in diesem Handbuch 1932, 5, Teil 2, S. 753—756). Altum, B., Forstzoologie Bd. II, Berlin 1873; Appel, O., u. Schwartz, M., Die Bedeutung des Vogelschutzes für den Pflanzenschutz. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst **1**, 1921, 49—50; Baer, W., Die Bedeutung der insektenfressenden Vögel für die Forstwirtschaft. (Sonderdruck aus „Aus der Natur" **9—11**.) Tharandt 1915; Bau, A., V. Aufl. von C. G. Friderich, Naturgeschichte der deutschen Vögel. Stuttgart 1905; Baunacke, W., Wirtschaftlicher Vogelschutz durch Selbsthilfe. Merkblätter Sächs. Pflanzenschutzges. **12**, 1931; Berlepsch, H. Frhr. v., Die Vogelschutzfrage, ihre Begründung und Ausführung. Jahrbuch Dtsch. Landwirtsch. Ges. **22**, 1907, 130—156; Der gesamte Vogelschutz. XI. Aufl. Neudamm 1926; Escherich, K., Forstinsekten Mitteleuropas Bd. I. Berlin 1914, S. 227—237, 328—332; Forbes, S. A., The Food of Birds. Bull. Illinois State Laboratory Nat. Hist. **1**, No. 3, 1880, 86—161 (II. Ed., 1903); The Regulative Action of Birds upon Insect Oscillations. Ebd. **1**, No. 6, 1882, 1—32; Freiberger, W., Zur Vogelschutzfrage. Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. **102**, 1926, 425—430; Frohawk, F. W., Birds Beneficial to Agriculture. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Econ. Ser. **9**, 1919; Gasow, H., Vogelschutz als Tierschutz, Naturschutz und Schädlingsbekämpfung. Stuttgart 1936; Glasewald, K., Vogelschutz und Vogelhege. Neudamm 1937; Hähnle, H., Das Schutzgebiet Behr-Steckby (Anhalt) des Reichsbundes für Vogelschutz. Veröff. Württ. Landesstelle Naturschutz Heft **12**, 1936, 167—183; Hartert, E., Einige Worte der Wahrheit über den Vogelschutz. Neudamm 1900; Hennicke, C. R., Handbuch des Vogelschutzes. Magdeburg 1912; Henze, O., nach Ref. v. H. W. Frickhinger, „Über Erfolge des Vogelschutzes", Anz. f. Schädlingskunde **13**, 1937, 67; Homeyer, E. v., Über den aschgrauen Kuckuck. Naumannia **1**, 1849, 14—16; Kluijver, H. N., Een onderzoek naar het voedsel van jonge spreeuwen. Tijdschr. Plantenz. **37**, 1931, 117—130; Bijdrage tot de biologie en de ecologie van den spreeuw *(Sturnus vulgaris vulgaris L.)* gedurende zijn voortplantingstijd. Verslagen en Mededeelingen Plantenziektenkundigen Dienst, No. 69, Wageningen 1933; Over de beteekenis van den spreeuw als verdelger van schadelijke insekten. Vakblad voor Biologen **16**, 1934, 17—22; (s. auch Versl. en Med. Plantenz. Dienst, No. 17, 1936); Komárek, J., Insektenmassenvermehrungen und der Vogelschutz. Anz. f. Schädlingskunde **1**, 1925, 109—111; Mc Atee, W. L., Local suppres-

Gründen, der in Deutschland neuerdings im Gegensatz zum „Vogelschutz" aus ideellen Gründen, der alle Vogelarten unbeschadet ihrer wirtschaftlichen Bedeutung in seine Bestrebungen einbezieht, als „Vogelhege" bezeichnet zu werden pflegt, ist eines der umstrittensten Gebiete der biologischen Bekämpfung, da über die wirtschaftliche Bedeutung der Vögel als Schädlingsvertilger die widersprechendsten Ansichten vertreten werden. Aus der Fülle der über diese Frage erschienenen Literatur können hier allerdings nur einige Beispiele herausgegriffen werden. Als extremsten Vertreter der einen Ansicht dürfen wir wohl Frhr. v. Berlepsch, den Begründer des praktischen Vogelschutzes ansehen; in dem (zu seinen Lebzeiten in 11 Auflagen erschienenem) Buch „Der gesamte Vogelschutz" und in den Jahresberichten der Staatl. anerkannten Versuchs- und Musterstation für Vogelschutz (jetzt Vogelschutzwarte) Seebach führt er zahlreiche Fälle an, in denen durch Vogelschutz in der Bekämpfung von Schädlingen Erfolge erzielt wurden, die ihn zu dem Schluß veranlassen, „daß wir in einem naturgemäßen Vogelschutz überhaupt die einzig wirklich erfolgreiche Schädlingsbekämpfung besitzen" (1926, S. 74). Auch von vielen anderen Verfassern wird — wenn auch nicht so weitgehend — die wirtschaftliche Bedeutung der Vögel für den Pflanzenschutz als sehr erheblich angesehen. Forbes, der 1880 eine Arbeit über die Nahrung der Vögel auf Grund von Untersuchungen des Mageninhaltes zahlreicher Vogelarten veröffentlichte, nimmt an, daß etwa zwei Drittel der

sions of Agricultural Pests by Birds. Ann. Rpt. Smithsonian Institution for 1920, 1922, 411—438; The Role of Vertebrates in the Control of Insect Pests. Ebd., for 1925, 1926, 415—437; Moreau, R. E., Locust-Hoppers and Birds in East Africa. Bull. Entom. Res. **21**, 1930, 141—145; Pitman, C. R. S., The Economic Importance of Birds in Uganda and Parts of Kenya Colony from the Point of View of Locust Destruction. Bull. Soc. Roy. Entom. Egypte (n.s.) **13**, 1929, 93—103; Reh, L., Einige Bemerkungen zur Vogelschutzfrage. Naturw. Wochenschrift, N. F. **6**, 1907, 577—583; Rörig, G., Studien über die wirtschaftliche Bedeutung der insektenfressenden Vögel. Untersuchungen über die Nahrung unserer heimischen Vögel, mit besonderer Berücksichtigung der Tag- und Nachtraubvögel. Arbeiten Biol. Abt. Land- u. Forstw. Kais. Gesundheitsamtes **4**, 1903, 1—120; Die wirtschaftliche Bedeutung der Vogelwelt als Grundlage des Vogelschutzes. Mitt. Kais. Biol. Anstalt Land- u. Forstwirtschaft. Berlin 1910, Heft 9; Vogelschutz mit besonderer Berücksichtigung der insektenfressenden Vögel. Flugschrift **11** der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Berlin 1910; Vogelschutz. Biol. Reichsanstalt, Flugbl. **67**, Berlin 1922; Schnurre, O., Ketzerisches zum Vogelschutz. Journ. Ornith. **57**, 1929, 242—246; Strickland, E. H., Can Birds hold injurious Insects in check. Sci. Monthly **26**, 1928, 48—56; Sweetman, 1936, p. 332—336; Theobald, F. V., Economic Ornithology in Relation to Agriculture, Horticulture, and Forestry. Sonderdr. aus Science Progress, No. 6, 1907; Uttendörfer, O., in Verbindung mit Kramer sen., H. Meißel, J., Petry, W., u. Wiemann, D., Studien zur Ernährung unserer Tagraubvögel und Eulen. Abh. Naturf. Ges. Görlitz **21**, 1. Heft, 1930; Vietinghoff, A., Frh. v., Das Verhalten paläarktischer Vögel gegenüber den wichtigeren forstschädlichen Insekten. Ztschr. angew. Entom. **10**, 1924, 1—55, 327—352, **11**, 1925, 247—254, **13**, 1928, 483—512; Prinzipielles zur Frage der Schädlingsbekämpfung durch Vögel, besonders in forstlicher Beziehung. Verhandl. Dtsch. Ges. angew. Entom. V. Mitgliedervers. Hamburg. Berlin 1926, S. 40—48; Vogelschutz und Waldhygiene. Tharandter Forstl. Jahrb. **83**, 1932, 329—408; Wolff, M., u. Kraße, A., Zur Vogelschutzfrage. Ztschr. Forst- u. Jagdwesen **54**, 1922, 616—636; Bescherming van nuttige Vogels. Verslagen en Mededeelingen Plantenziektenkundigen Dienst, No. 17, VII. Aufl., Wageningen 1936; — Ferner zahlreiche Aufsätze über Vogelnahrung von Mc Atee in der amerikanischen ornithologischen Ztschr. „Auk" und von Csiki, Csörgey, Herman, Jablonowski und Schenk in der ungarischen orntihologischen Zeitschrift „Aquila".

Vogelnahrung aus Insekten besteht; auf Grund einer Schätzung der Zahl der Vogel- und der Insektenindividuen im Staate Illinois kommt er zu dem Schluß, „if the operations of the birds were to be suspended, the rate of increase of these insect hosts would be accelerated about seventy per cent., and their numbers, instead of remaining year by year at the present average figure, would be increased over two-thirds each year" (1880, p. 87). Auch Rörig vertritt unter Zugrundelegung seiner umfangreichen Fütterungsversuche, Magen- und Gewölluntersuchungen die Auffassung, daß die Ausübung des Vogelschutzes nicht nur aus ästhetischen und ethischen Gründen ihre Berechtigung habe, sondern „ganz vornehmlich auch im praktischen Interesse aller derer, deren Beschäftigung in der Pflege und dem Anbau der Kulturpflanzen besteht", liege (Vogelschutz, 1910, 15). Gegenüber den parasitischen Insekten, deren Hilfe bei Insektenkalamitäten „für unser Interesse stets zu spät" kommt, und deren Tätigkeit „jede vorbeugende Wirkung" abgeht, sieht Rörig den besonderen Nutzen der Vögel, soweit sie ihre Nahrung der Insektenwelt entnehmen, in ihrer vorbeugenden Tätigkeit: „Sie vermögen zwar nicht, selbst bei noch so großer Häufigkeit, einmal vorhandene Massenvermehrungen von Insekten zu beseitigen, wirken dafür aber in hohem Maße vorbeugend gegen ein Überhandnehmen der Schädlinge und schützen uns so vor den unausbleiblich eintretenden Verlusten" (Vogelschutz, 1910, 6). Mc Atee, der (1926) 88 Fälle der Unterdrückung örtlicher Insektenplagen und 109 Fälle der wirksamen Vertilgung von Schadinsekten durch Vögel aus den Vereinigten Staaten mitteilt (1922: 32 bzw. 70 Fälle), urteilt über die Dienste der Vögel, „that we may look upon them as an ever-present force which automatically tends to check outbreaks, large or small, among the organisms available to them as food. It is a force that should be kept at maximum efficiency by protective measures and which should be taken into consideration and used whenever possible." Kluijver[1]), der darauf hinweist, daß man unrichtigerweise kleine, regelmäßig eintretende Insektenschäden nicht genügend bewertet und als einen unvermeidlichen Zoll an die Insekten ansieht, ist ebenfalls der Ansicht, daß diese regelmäßig wiederkehrenden Ernteminderungen durch Vogelschutz behoben werden können, und daß auch stärkere Insektenvermehrungen von örtlichem Charakter durch die Standvögel oder Zuzügler im Keim erstickt werden können. Hinsichtlich der Wirksamkeit der Vögel bei Insektenkalamitäten größerer Ausdehnung ist Kluijver allerdings der gleichen Anschauung wie Rörig; da diese Massenvermehrungen in der Regel sich schnell entwickeln, die Vögel aber nur eine verhältnismäßig geringe Vermehrungsfähigkeit haben, ist es ausgeschlossen, daß selbst der beste örtliche Vogelbestand eine ausgebrochene Insektenkalamität zum Stillstand bringt; selbst massenhafter Zuzug von außerhalb ist hierzu selten imstande. Dagegen kann beim Entstehen einer langsam verlaufenden Massenvermehrung ein starker örtlicher Vogelbestand, der durch Zuzügler verstärkt wird, eine Verhütung der Plage im Gefolge haben. „Vogelbescherming is daarom een waardevol, hoewel geen absolut zeker middel tegen het optreden van insectenplagen." Eine eingehende Darlegung und Begründung der entgegengesetzten Ansicht, daß die wirtschaftliche Bedeutung der Vögel nur

[1]) Kluijver, H. N., in: Bescherming van nuttige Vogels. Verslag. en Meded. Plantenziekt. Dienst **17**, 1936, 5.

als sehr gering anzusehen sei, hat Bau (1905) geliefert; er vertritt den Standpunkt: „Daß Vögel bei entwickelten Insektenplagen ‚ihrer geringen Zahl wegen' völlig machtlos sind, geben auch alle jene Ornithologen, die den Vögeln einen so übergroßen Einfluß auf die Vertilgung schädlicher Insekten zuschreiben, unumwunden zu. Sie behaupten aber, daß die Vögel wenigstens Insektenplagen einschränken oder verhindern können. Beide Behauptungen beruhen auf gänzlicher Unkenntnis des Insektenlebens. Daß die Einwirkung der Vögel bei Insektenplagen nicht immer eine nützliche, sondern oft sogar eine sehr schädliche ist, werde ich weiter unten zeigen; daß die Vögel eine Insektenplage aber nicht verhindern können, ist leicht zu beweisen. Kein Vogel lebt ausschließlich von einer Insektenart. Er wird das fressen, was er findet und was ihm paßt. Deshalb werden die Vögel auch nicht systematisch nach einer bestimmten Insektenart suchen können, und selbst wenn sie es tun sollten, können sie dieselbe dennoch nicht ausrotten, weil sie die gerade sehr versteckt sitzenden Individuen nicht finden würden. Aus diesem Grunde können die Vögel auch eine Weiterentwicklung und Vermehrung der betreffenden Insekten nicht verhindern. Ganz anders dagegen ist die Wirkung von Schmarotzerinsekten und Pilzen auf die schädlichen Insektenarten. Erstere finden diese nicht wie die Vögel durch das Gesicht, sondern durch den Geruch, und da sie systematisch Zweig für Zweig absuchen, finden sie auch die ganz versteckt sitzenden. Selbst die im Innern von Pflanzenteilen lebenden Insektenlarven werden von den Ichneumoniden durch den Geruch gefunden und vermittelst deren Legstachel mit den Eiern der Schmarotzer bedacht." In ähnlichem Sinne wie Bau äußern sich auch viele andere Verfasser, z. B. Komárek, Reh, Strickland und Wolff & Krauße. „Wenn von dem durch die Vögel erhaltenen Gleichgewichte der Natur die Rede ist", so äußert Reh, „will man gewöhnlich sagen, daß sie unsere angebauten Kulturpflanzen vor Verwüstung durch Insekten schützen. Ist nun diese Bedeutung der Vögel wirklich so sehr groß? Ich glaube kaum. Schon von den verschiedensten Seiten ist darauf aufmerksam gemacht worden, daß Vögel noch nie eine Insektenepidemie verhindert haben, weder in Kulturland, noch in unbehütetem Lande. Wer jahrelang das Auftreten schädlicher Insekten verfolgt, wird bald zu der Einsicht kommen, daß es in erster Linie Witterungsverhältnisse sind, die Insekten- und andere Epidemien entstehen und auch wieder vergehen lassen." Komárek endlich urteilt: „Eine drohende Insektenkalamität kann mit Hilfe der Vögel nur selten unterdrückt werden, weil wir in normalen Zeiten über keine so große Vogelmenge verfügen können, die eine erfolgreiche Bekämpfung möglich machen würde. In den Zeiten einer Massenvermehrung eines Schädlings sind die Vögel sehr nützlich, aber auch dann genügt ihre Zahl nie zur Überwindung der riesigen Vermehrungskraft gewisser Insekten. Die Nützlichkeit und Hilfe, die die Vogelwelt dem Landwirt leisten soll, erscheint um so mehr problematisch, als die Mehrzahl der Vögel oft mehr Vorliebe für die Parasiten als den Schädling zeigt ... Die Nützlichkeit der Vogelwelt kann nicht bestritten werden, aber es wäre verfehlt, den Landwirt in dieser Frage in übertriebene Hoffnungen zu setzen oder ihn zu kostspieligen und erfolglosen Ausgaben zu zwingen. Es genügt ein vernünftiger Vogelschutz im allgemeinen, d. h. Hegung derjenigen Vogelmenge, die aus näher unbekannten biologischen Ursachen auf dem bewirtschafteten Objekte ihr Heim suchen."

Diese Beispiele dürften zur Genüge zeigen, wie weit die Ansichten in der Frage der wirtschaftlichen Bedeutung der Vögel auseinandergehen. Einer der Gründe hierfür ist wohl der, daß es in früheren Jahren, besonders in den Anfangszeiten des Vogelschutzes, zweckmäßig erschien, den Vogelschutzbestrebungen durch wirtschaftliche Gründe Anerkennung zu verschaffen. Nachdem der gesamte Naturschutz heute aus ethischen und ideellen Gründen weitgehende Förderung findet, ist auch in den Kreisen der Vogelschützer eine objektivere Auffassung und eine deutliche Abkehr von der übertriebenen Einschätzung und Betonung der Nützlichkeit der Vögel wahrzunehmen. So schreibt z. B. K. Glasewald, in seinem Buch „Vogelschutz und Vogelhege", dessen Kapitel „Untersuchungen über die Nahrung der Vögel" auch sonst dieser veränderten Ansicht Rechnung trägt, folgendes: „Vogelschutz, wie wir ihn auffassen, beschränkt sich nicht auf diese wirtschaftliche Einstellung, sondern stellt das Bestreben dar, im Rahmen des Naturschutzes die Gesamtheit der heimischen Vogelwelt vor den schädlichen Einwirkungen der Zivilisation zu schützen." Ein weiterer Grund für die so sehr abweichenden Anschauungen über die wirtschaftliche Bedeutung der Vögel dürfte der sein, daß die Frage häufig einseitig vom ornithologischen Standpunkt aus betrachtet und Einzelfälle hiernach beurteilt wurden. Ein in zahlreichen Schriften über Vogelschutz zitierter Fall ist die von E. v. Homeyer (1849) mitgeteilte Beobachtung, daß sich Anfang Juli 1848 in einem 30 Morgen großen Kiefernwald, der stark unter Nonnenfraß litt, etwa 100 Kuckucke angesammelt hatten; nach Homeyers Berechnung vertilgten sie in 15 Tagen 2880000 Nonnenraupen; er zieht hieraus den Schluß: „Es war aber auch eine sichtbare Abnahme der Raupen unverkennbar, ja man war versucht zu glauben, die Kuckucke hätten dieselben vertilgt, da späterhin, nachdem auch die Nachzügler verschwunden waren, keine Spur der Raupen übrig blieb." Gegen diese Erklärung wendet Bau (1905) mit Recht ein: „Diese Bemerkung zeigt zur Genüge, daß Homeyer diesen Fall nur einseitig ornithologisch betrachtete, sonst hätte er beachten müssen, daß Mitte Juli die Nonnenraupen sich verpuppt haben, und daß deshalb keine mehr zu sehen waren." Der Hauptgrund für die widersprechenden Ansichten über den Nutzen der Vögel ist aber sicher der, daß häufig Einzelfälle sowohl bei der Beobachtung im Freien wie bei Fütterungsversuchen und den Untersuchungen von Kropf- und Mageninhalten, von Rupfungen und Gewöllen zu sehr verallgemeinert und als allgemein gültig für das Verhalten und die Wirksamkeit der einzelnen Vogelarten oder für den Nutzen der Vögel überhaupt angesehen wurden, obwohl die Nahrung eines Vogels und damit auch seine wirtschaftliche Bedeutung nach Örtlichkeit, Jahreszeit, Witterung, den zur Verfügung stehenden Nahrungsstoffen und Nahrungsmengen wie auch nach dem Alter des Vogels recht verschieden sein kann. Wie vorsichtig man in der Verallgemeinerung von Beobachtungen sein muß, zeigt z. B. folgender Fall: Wiederholt ist aus Südafrika über den großen Wert der Vögel bei der Bekämpfung von Heuschreckenplagen berichtet worden; neuerdings wurden ähnliche Feststellungen von Pitman (1929) aus Uganda und Teilen der Kenya-Kolonie mitgeteilt. Im Gegensatz hierzu stehen die sehr gründlichen Beobachtungen von Moreau (1930) anläßlich eines Massenauftretens von Heuschrecken in den Nordprovinzen des Tanganyika-Territoriums: Festgestellt wurden 63 Vogelarten, von denen nur 8 den Heuschrecken nachstellten; von

diesen zählten 4 Arten zusammen nicht mehr als 50 Individuen; die anderen 4 Arten waren zahlreicher, aber nach Hunderten zählt auch nur der passionierte Heuschreckenjäger *Perissornis carunculatus Gm.* (Da das Massenauftreten im Juni stattfand, kamen Störche, *Ciconia ciconia (L.)*, die aus Südafrika als Hauptvertilger genannt werden, nicht in Frage.) Bemerkenswert war, daß nicht einer der Ufervögel des Pangani sich um die reichliche Nahrung kümmerte, und daß kräftige Weber-*(Textor-)*Arten auf dem heuschreckenfreien Gelände Futter suchten, obwohl Heuschrecken eine Meile entfernt im Überfluß waren. Moreau schließt daher mit Recht: „From the relative numbers of locust-hoppers and of birds preying upon them it is clear in this particular instance the influence of the birds upon the plague must have been negligible. This is definitely at variance with observations made in the occasion of locust outbreaks in South Africa." Schließlich fehlt es auch bei fast allen Mitteilungen über die Verhütung oder Unterdrückung von Insektenkalamitäten durch Vögel an genauen zahlenmäßigen Angaben, in welchem Verhältnis die Zahl der von den Vögeln vertilgten Insekten zu der Gesamtzahl des Schädlings stand, und ob die beobachtete Abnahme eines Insektenbestandes auch wirklich der Tätigkeit der Vögel und nicht Witterungseinflüssen, der Wirksamkeit von Parasiten oder dem Auftreten von Krankheiten zuzuschreiben war. In letzter Zeit ist zwar mehrfach versucht worden, zahlenmäßige Unterlagen über die Wirkung des Vogelschutzes zu erhalten (z. B. Hähnle [1936]: Feststellung des Kiefernspannerauftretens in einem Vogelschutzgebiet, Henze [1936]: Abnahme von Gespinstmotten und Apfelblütenstecher in einer mit der höchstmöglichen Anzahl von Nisthöhlen ausgestatteten Obstanlage); da es aber bei diesen Untersuchungen unterlassen wurde, auch die übrigen — abiotischen und biotischen — Faktoren in Betracht zu ziehen, die eine Verminderung der Schadinsekten herbeigeführt haben könnten, lassen diese Feststellungen noch kein Urteil zu, in welchem Umfange die Vögel praktisch für die biologische Bekämpfung zu verwenden sind. Der einzige Beobachter, der neuerdings genauere Vergleichszahlen über Insektenbestand und Anteil der durch Vögel vertilgten Insekten gemacht hat, ist Kluijver (1933, 1934) in seinen Mitteilungen über die Nahrung der Jungstare. Zur qualitativen Feststellung dieser Nahrung wurde folgende Methode angewendet: Ein dicht schließender Kragen aus Aluminium wurde den jungen Staren *(Sturnus vulgaris vulgaris L.)* um den Hals gelegt, so daß sie das von den Alten gebrachte Futter nicht verschlucken konnten; mit einer Pinzette wurde das Futter aus dem Ösophagus oder dem Nest, wenn es von den Jungen bereits ausgewürgt war, entfernt. Die Untersuchungen wurden in einem niederländischen Schadgebiet von *Tipula paludosa Mg.* durchgeführt, in dem durch Anbringung von Nisthöhlen der Starbestand künstlich vermehrt war (1930: 17 Nester, 1931: 28 Nester). Die Feststellungen Kluijvers ergaben nun, daß 1930 etwa 180000 *Tipula*-Larven auf den Hektar und auf das ganze 25 ha große Gebiet ungefähr 4500000 kamen; von diesen hatten die Stare als Futter für die Jungen 45000 Exemplare = 1% weggeholt. Im Jahre 1931 war der Prozentsatz noch geringer; obgleich in diesem Jahre die *Tipula*-Larven infolge ihres stärkeren Vorkommens einen noch größeren Anteil (26,8%) an der Nahrung der Jungstare ausmachten, waren doch die zur Fütterung verwendeten Larven nur 0,8% des gesamten *Tipula*-Bestandes (bemerkenswert ist noch, daß nicht

weniger als 31% der Nahrung der Jungstare aus carnivoren Arthropoden: Carabiden, Staphyliniden, Spinnen u. a. bestand). Diese Angaben Kluijvers zeigen, wie gering in diesem Falle die Bedeutung sogar eines Vogels, wie der Star, war, dessen Bestand durch künstliche Maßnahmen zu einer Höhe („Kolonie") auf engem Raume gebracht werden kann wie bei keinem anderen einheimischen Vogel.[1])

Auch bei den Säugetieren sind nur wenige Fälle bekannt, in denen die Einführung und Einbürgerung ausländischer Arten zur biologischen Bekämpfung von Schädlingen versucht wurde; in der Hauptsache handelt es sich auch bei ihnen nur um die Begünstigung einheimischer Tiere, in Mitteleuropa z. B. der Insektenfresser (Maulwurf, Igel, Spitzmäuse) und der Fledermäuse, auch kleinerer nagetiervertilgender Raubtiere, wie die Wiesel, oder des Schwarzwildes, das durch Vertilgung forstschädlicher Insekten, wie Engerlinge, Kiefernspanner- und Forleulenpuppen, nützlich wird. Für alle diese Säugetiere lassen sich andere Maßnahmen außer der Schonung kaum durchführen; nur für die Fledermäuse ist wiederholt künstliche Ansiedlung und Vermehrung des Bestandes durch Schaffung von Schlupfwinkeln empfohlen[2]) und in einigen Fällen auch praktisch versucht worden. So wurden in Texas zur Bekämpfung malariaübertragender Mücken Fledermaustürme errichtet[3]); 12 m hohe Holzpyramiden, die auf vier Holzpfeilern ruhten und deren vier Seiten durch waagerechte Öffnungen geteilt waren, so daß sie einer halbgeöffneten Jalousie glichen; der Versuch soll gute Ergebnisse gebracht haben und die Malaria seit der Verpflanzung der Fledermäuse in dem vorher stark verseuchten Gebiet verschwunden sein. Ein in Rom durchgeführter Versuch verlief dagegen, wie Hackett[4]) berichtet, völlig ergebnislos; in der Nähe des Forum Trajanum, in dessen Ruinen sich eine große Zahl von Fledermäusen aufhalten, wurde ein Fledermausturm errichtet, der aber nie besiedelt wurde, da die Fledermäuse, wie Hackett sagt, bereits den unter den örtlichen Bedingungen möglichen Höchstbestand erreicht hatten. Im Yakima-Tal (Washington, USA.) wurden zur Bekämpfung des Apfelwicklers, *Cydia (Carpocapsa) pomonella L.* 500 Fledermäuse auf einem Obstgut angesiedelt und Fledermaustürme eingerichtet[5]); der Obstmadenbefall soll durch die Tätigkeit der Fledermäuse von 30% befallener Früchte im Jahre 1924 auf 2 Äpfel im Jahre 1927 zurückgegangen sein. Auch in Deutschland sollen zur Mückenbekämpfung

[1]) Bei der Beurteilung der Frage, in welchem Umfange der Vogelbestand eines Gebietes durch Vogelschutzmaßnahmen vermehrt werden kann, sollten die ausgezeichneten Untersuchungen Schiermanns über die Siedelungsdichte, die in einem Sumpf-Laubmischwald und einem Kiefernforst durchgeführt wurden, eingehend berücksichtigt werden: Schiermann, G., Studien über die Siedelungsdichte im Brutgebiet. Journ. Ornithol. **78**, 1930, 137—180; Studien über die Siedelungsdichte im Brutgebiet II. Der brandenburgische Kiefernwald. Ebd. **82**, 1934, 455—486.

[2]) Rörig, G., Tierwelt und Landwirtschaft. Stuttgart 1906, S. 59—60; Schoevers, T. A. C., Vleer-Mausbescherming. Tijdschr. Plantenziekten **20**, 1914, 44—46.

[3]) Campbell, C. A. R., Bats, Mosquitoes and Dollars. Boston, Mass., 1925 (zit. n. Hackett S. 313); Die Fledermaus im Kampfe gegen die Malaria. Der Pflanzer **9**, 1913, 572—573.

[4]) Hackett, L. W., Malaria in Europa. London 1937, S. 313—314.

[5]) Miller, J. M., New Tactics suggested in Moth War. Better Fruit **22**, 9—10, Portland, Ore., 1927.

1931 „Fledermaustürme" in Rapperwört bei Karlsruhe und im Hengsteysee in Westfalen durch Ausbau eines Schornsteines bzw. eines Turmes geschaffen worden sein[1]), 1932 nach Mitteilungen in der Tagespresse auch in Klosterneuburg bei Wien.

Ein Beispiel für die Einbürgerung einer fremden Säugetierart ist der Mungo *(Mungos mungo Gm.)*. 1872 wurden einige Exemplare von Indien nach Jamaica zur Bekämpfung der Rattenplage in Zuckerrohrplantagen eingeführt; sie vermehrten sich stark, breiteten sich über alle Teile der Insel aus und führten in wenigen Jahren eine erhebliche Verminderung der Ratten herbei. Mit der Abnahme der Ratten wurden aber die zahlreichen Mungos selbst zu Schädlingen, die junge Haustiere, Geflügel, einheimische Säugetiere und bodenbrütende Vögel, Amphibien und Reptilien fraßen; die Verminderung insektenfressender Vögel, Schlangen und Eidechsen hatte die Zunahme von Schadinsekten zur Folge.[2]) Ebenso verlief auch die Einbürgerung der Mungos auf Hawaii[2]) und Trinidad[3]), wo sie ebenfalls nach Vertilgung der Ratten so schädlich wurden, daß die Durchführung von Bekämpfungsmaßnahmen notwendig war.

Zum Schluß dieses Abschnittes ist noch die Verwendung des Hausschweines und von Hausgeflügel (Hühner, Truthühner, Enten) zur biologischen Bekämpfung von Schadinsekten zu erwähnen. Der „Schweineeintrieb"[4]) zur Vertilgung von Forstschädlingen (Engerlinge, Puppen vom Kiefernspanner, Forleule und Blattwespen) ist schon früh angewendet worden. Bereits Esper[5]), Zinke[5]) und Bechstein[5]) berichten von dieser Maßnahme, über deren Nutzen sich Ratzeburg[5]) mehrmals lobend ausgesprochen hat; auch in neuerer Zeit ist der Schweineeintrieb mehrfach angewendet worden, so z. B. gegen Forleule 1913 im Forstbezirk Dresden[6]) und 1924 in Schlesien[7]), wo eine Waldschweinefarm in Forleulenfraßbeständen eingerichtet wurde. Da aber der Schweineeintrieb selbst bei gründlichem Arbeiten der Tiere höchstens auf kleinen Flächen oder eng begrenzten Fraßherden Nutzen stiften kann, wird man ihn wohl in Zukunft, nachdem jetzt wirksame Maßnahmen zur Bekämpfung von Forstschädlings-Kalamitäten bekannt sind, kaum noch in Betracht ziehen.

---

[1]) Schröder, Die ersten „Fledermaustürme" in Deutschland. Umschau **35**, 1931, 681—682.

[2]) Palmer, T. S., The Danger of Introducing Noxious Animals and Birds. Yearbook U. S. Dept. Agric. for 1898. 1899, 86—110.

[3]) Howard, L. O., A History of Applied Entomology, Smithsonian Miscellaneous Collections **84** (Publ. 3065), 1930, 447—448.

[4]) Eingehende Angaben über den Schweineeintrieb, die hierfür geeigneten Schweine — in Betracht kommen nur Weideschweine —, ihre Haltung, Wartung und Pflege und ihre Arbeitsleistung finden sich bei: Eckstein, K., Technik des Forstschutzes, 2. Aufl. Berlin 1915, S. 152—156.

[5]) Bechstein, J. M., u. Scharfenberg, G. L., Vollständige Naturgeschichte der schädlichen Forstinsekten, Bd. II. Leipzig 1805, S. 544; Esper, E. J. Ch., Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen, IV. Teil, 1. Erlangen 1786, S. 350; Ratzeburg, J. Th. Ch., Die Forst-Insecten, Bd. II. Berlin 1840, S. 176; Forstinsekten. 1. Die Forleule *(Phal. Noct. piniperda)*. Krit. Bl. Forst- u. Jagdwiss. (Pfeil) **33**, 1853, 221; Zinke, G. G., Naturgeschichte der schädlichen Nadelholzinsekten nebst Anweisung für ihre Vertilgung. Weimar 1798, S. 108.

[6]) Neumeister, Mitteilungen über das Auftreten der Kieferneule im Forstbezirk Dresden. Ztschr. angew. Entom. **2**, 1915, 166.

[7]) Stümpel, E., Sterbende Wälder. Ill. Landw. Ztg. **44**, 1924, 307.

Die Verwendung von Hühnern und Puten beschränkt sich nicht auf den Forst, wo sie ebenfalls zur Vertilgung von Forstschädlingspuppen, wie z. B. des Kiefernspanners, eingetrieben wurden, sondern kann auch in Garten und Feld stattfinden. Zur Bekämpfung von Forst- und Feldschädlingen hat man fahrbare Hühnerställe „Hühnerwagen" benutzt, wie sie z. B. von Eckstein[1]) und Kaufmann[2]) beschrieben und abgebildet wurden. Blunck & Görnitz[3]) haben mitgeteilt, daß der Befall durch Rübenaaskäfer, *Blitophaga undata L.*, in Rübenfeldern, auf denen ein großer Hühnerwagen eingesetzt wurde, auf den befahrenen Feldteilen bald fühlbar zurückging; im Entstehen begriffene Fraßherde wurden durch sofortiges Einsetzen des Wagens wiederholt im Keime erstickt; der Rückgang der Käfer und Larven betrug bis zu 90%; doch sind Blunck & Görnitz der Ansicht, daß der Geflügelwagen nur so weit befriedigende Erfolge bringen wird, als sich der Befall in mäßigen Grenzen hält oder auf einzelne Nester beschränkt bleibt. Zahlreiche weitere Feldschädlinge, zu deren Bekämpfung sich die Einsetzung eines Hühnerwagens eignet, hat Kaufmann[2]) aufgeführt. Eckstein[1]) gibt an, daß Truthühner besonders geeignet zum Eintrieb seien, da sie den Vorzug haben, sich als Herde treiben zu lassen und an ganz bestimmter Stelle zu arbeiten, wenn dort die Bodendecke gelockert wird.

c) Verwendung von Insekten zur Bekämpfung von Schadinsekten[4])

1. Einführung nützlicher Insekten[5])

Die Einführung nützlicher, parasitischer oder räuberischer, Insekten in ein fremdes Land zur Bekämpfung von Schadinsekten, die selbst eingeschleppt

[1]) Eckstein, K., Die Technik des Forstschutzes gegen Tiere. 2. Aufl. Berlin 1912, S. 202 bis 206.

[2]) Kaufmann, O., Die Verwendung des Hühnerwagens für Schädlingsbekämpfung. Hauptstelle für Pflanzenschutz für die Provinz Grenzmark und für Brandenburg rechts der Oder. Merkblatt Nr. 4. Landsberg 1924.

[3]) Blunck, H., & Görnitz, K., Lebensweise und Bekämpfung der Rübenaaskäfer. Arb. a. d. Biol. Reichanst. **12**, 1925, 42.

[4]) Berlese, A., Importanza nella economia agraria degli insetti endofagi distruttori degli insetti nocivi. Boll. R. Scuola Sup. Agric. Portici, ser. II, No. 4, 1902; Considerazioni sui apporti tra piante, loro insetti nemici e cause nemiche di questi. Redia 4, 1907, 198—246; Entomophagous Insects and their practical Employment in Agriculture. Internat. Rev. Sci. and Pract. Agric. **7**, 1916, 321—332; Burgess, A. F., The Value of Natural Enemies of injurious Insects. 54. Ann. Rpts. Entom. Soc. Ontario 1923. 1924, 30—36; Clausen, C. P., Insect Enemies of Insects and their Relation to Agriculture. Ann. Rpts. Smithson. Instit. 1932. 1933, 353—362; Insect Parasitism and Biological Control. Ann. Entom. Soc. America **29**, 1936, 201—223; Escherich, K., Die angewandte Entomologie in den Vereinigten Staaten. Berlin 1913; Die Forstinsekten Mitteleuropas, Bd. I. Berlin 1914; Essig, E. O., A History of Entomology. New York 1931; Faes, H., La préservation des plantes cultivées. D'une part, par la protection des auxiliaires naturels; d'autre part, par l'élévage et la multiplication d'animaux et végétaux ennemis des déprédateurs et parasites. Ann. Agric. Suisse 1936, 75—773; García Mercet, R., Los parásitos de los insectos perjudiciales. Barcelona 1932; Hase, A., Weitere Beiträge zur Frage der biologischen Bekämpfung von Schadinsekten, insbesondere über die Bekämpfung der Mehlmotten mit Hilfe von Schlupfwespen. Arb. a. d. Biol. Reichsanst. **12**, 1925, 51—78; Zur Frage der Einführung ökologischer Bekämpfungsverfahren in Deutschland. Gartenbauwissenschaft **9**, 1934, 100 bis 104; Howard, L. O., A Study in Insect Parasitism. U. S. Dept. Agric., Div. Entom., Techn. Ser. 5, Washington 1897; The Practical Use of the Insect Enemies of injurious In-

wurden, ist bisher das eigentliche Feld der biologischen Bekämpfung gewesen, das Feld, auf dem mit ihr eine Reihe günstiger Erfolge erzielt wurde. Diese Maßnahme der biologischen Bekämpfungsmethode geht aus von der zuerst 1854 von

sects. Yearbook U. S. Dept. Agric. 1916. 1917, 273—288; Insect Parasites of Insects. Proc. Entom. Soc. Washington **26**, 1924, 27—46; Die wirtschaftliche Bedeutung der Parasiten im Kampf gegen schädliche Insekten. Anz. f. Schädlingskunde **2**, 1926, 114—118; The Parasite Element of Natural Control of injurious Insects and its Control by Man. Journ. Econ. Entom. **19**, 1926, 271—282 & Ann. Rpt. Smithson. Instit. 1926, 1927, 411—420; The Needs of the World as to Entomology. Ebd. 1925. 1926, 355—372; A History of Applied Entomology. Smithson. Misc. Coll. **84** (Publ. 3065), 1930; The Insect Menace. New York & London 1931; Howard, L. O., and Fiske, W., The Importation into the United States of the Parasites of the Gipsy Moth and the Browntail-Moth. U. S. Dept. Agric., Bur. Entom., Bull. **91**, 1911; Imms, A. D., Recent Advances in Entomology. London 1931; II. edit.: 1937; Biological Control. I. Insect Pests. Tropic Agric. **8**, 1931, 98—102; Knoche, E., Die biologische Bekämpfungsmethode als Kampfmittel gegen Forstinsekten. Ztschr. Forst- u. Jagdwesen **53**, 1921, 644—663, 728—750; Lowe, F., The Parasitical Insect Schema to Treatment of Insects infesting cultivated Vegetation. Fulham 1907; Malenotti, E., Gli insetti utili alle piante coltivate. Casale Monferrato 1926; Marchal, P., Utilisation des insectes auxiliaires entomophages dans la lutte contre les insectes nuisibles à l'agriculture. Ann. Instit. Nat. Agron., 2. sér. **6**, 1907, 281—354; Meyer, N. F. [Biologische Bekämpfungsmethode gegen schädliche Insekten.] Moskau u. Leningrad 1931; II. Aufl.: 1937 (russ.); Muir, F., Introduction, in: Williams, F. X., Handbook of the Insects and other Invertebrates of Hawaiian Sugar Cane Fields. Honolulu 1931; Poutiers, R., Utilisation et élévage des insectes auxiliaires. Rev. Zool. Agric. et Appl. **23**, 1924, 273—279; Le rôle des méthodes biologiques dans la défense contre les insectes de la vigne. Paris 1922; Schmidt, M., Das Problem der Bekämpfung schädlicher Insekten durch parasitisch oder räuberisch lebende Insekten. Kranke Pflanze **11**, 1934, 101—104; Schwangart, F., Die biologische Bekämpfung und ihre Bedeutung für die Forstwirtschaft. Tharandt. Forstl. Jahrb. **65**, 1914, 318—345; Silvestri, F., The Biological Control of Insects and Weed Pests. Journ. South-East. Agric. Coll., No. **30**, 1932, 87—96; Stellwaag, F., Die Schmarotzerwespen (Schlupfwespen) als Parasiten. Monogr. angew. Entom. **6**, 1921; Aus dem Arbeitsziel der R. Stazione di Entomologia in Florenz und anderer Stationen für Schädlingsbekämpfung in Oberitalien. Anz. f. Schädlingskunde **3**, 1927, 139—146; Methoden der biologischen Bekämpfung schädlicher Insekten im Pflanzenschutz. In: Abderhalden, Handb. biol. Arbeitsmethod., Abt. IX, Teil 1, 2. Hälfte, Heft 3. Berlin u. Wien 1926, S. 603—660; Neuere Erfahrungen in der biologischen Bekämpfung schädlicher Insekten. Verh. Dtsch. Ges. angew. Entom. 7. Mitgliederversamml. München 1928. Berlin 1929, S. 15—32; Sweetman, H. L., Successful Examples of Biological Control of Pest Insects and Plants. Bull. Entom. Res. **26**, 1935, 373—377; The Biological Control of Insects. Ithaca, N. Y., 1936; Thompson, W. R., The Biological Control of Insect and Plant Pests. London 1930 a); The Principles of Biological Control. Ann. Appl. Biol. **17**, 1930 b), 306—338; The Biological Control of injurious Insects and Plants, and the Work of the Farnham House Laboratory. Emp. Cotton Grov. Rev. **11**, 1934, 180—187; vgl. Lit. auf S. 650; Tothill, J. D., The Natural Control of the Fall Webworm *(Hyphantria cunea, Drury)* in Canada, together with an Account of its several Parasites. Dominion Canada, Dept. Agric., Bull. (n. s.) **3** (Entom. Bull. **19**), 1922; Trouvelot, B., Directives à suivre dans l'importation pour les besoins de l'agriculture d'insectes entomophages étrangers. Rev. Zool. Agric. et Appl. **24**, 1925, 124—148; Vayssière, P., Insectes utiles et nuisibles acclimatés en France ou dans les colonies depuis un siècle. Soc. Entom. France, Livre du Centenaire. Paris 1932, p. 629—648; Wardle, R. A., Problems of Applied Entomology. New York 1929; Wardle, R., and Buckle, P., The Principles of Insect Control. Manchester 1923; Webster, F. M., The Value of Insect Parasitism to the American Farmer. Yearbook U. S. Dept. Agric. 1907. 1908, 237—256.

[5]) Da eine vollzählige Schilderung der zahlreichen Versuche dieses wichtigsten Gebietes der biologischen Bekämpfungsmethode hier unmöglich ist, wurde für die folgende Darstellung eine Anzahl von Beispielen ausgewählt, die in historischer und methodischer Hinsicht be-

A. Fitch gemachten Beobachtung, die später namentlich von C. V. Riley und L. O. Howard weiter verfolgt wurde, daß eingeschleppte Schädlinge, die im neuen Land zu Dauerschädlingen wurden, in ihrer Heimat entweder keine Schädlinge waren oder Schädlinge mit nur periodischem Massenauftreten, und daß die dauernde oder periodische Verminderung der Schädlinge in der Heimat nur dem im neuen Land fehlenden Faktor, den natürlichen Feinden, zuzuschreiben sein könne; das Ziel mußte daher sein, den in der Heimat des Schädlings bestehenden Zustand durch Einführung des fehlenden Parasitenfaktors in das neue Land, durch Nachholung also der natürlichen Feinde, wieder herzustellen. Die in der Folgezeit durchgeführten Versuche zur Einführung nützlicher Insekten haben gezeigt, daß diese Theorie richtig war, und daß die Einbürgerung natürlicher Feinde um so bessere Erfolge brachte, je mehr die tatsächlichen Verhältnisse den theoretischen Voraussetzungen entsprechen. Waren die natürlichen Feinde in der Tat der fehlende Faktor, der dem Schadinsekt im neuen Land gestattete, zu einem Groß- oder Dauerschädling zu werden, so übte ihre Einführung und Einbürgerung einen erheblichen vermindernden Einfluß auf den Schädling aus, der sich bis zu seiner praktischen Unschädlichmachung steigern konnte. Dagegen konnte von den eingeführten Parasiten eines Schädlings, der auch in seiner Heimat zu periodischen Massenvermehrungen neigt, nicht verlangt werden, daß sie im neuen Land einen größeren vermindernden Einfluß ausübten und ihren Wirt völlig unterdrückten; man mußte es durchaus als Erfolg ansehen, wenn es gelang, durch Einführung des Parasiten die Schädlichkeit des Wirtes oder den Umfang seines Auftretens auf den in der Heimat üblichen Grad herabzusetzen. Wenn ferner im neuen Land bestimmte Verhältnisse, z. B. das Klima, günstiger für den Schädling waren als in der Heimat und seine durch sie bewirkte Verminderung mithin geringer, so konnte nicht erwartet werden, daß die eingeführten nützlichen Insekten ihren vermindernden Einfluß so weit steigern würden, daß das Schadinsekt auf dem gleichen Bestand wie in der Heimat gehalten wurde.

Der erste große Erfolg auf diesem Gebiete der biologischen Methode (über die früheren Versuche ist in der Einleitung kurz berichtet worden), der den Anstoß zur weiteren Anwendung der Methode gab, war die Einführung des Marienkäfers *Rodolia (Vedalia, Novius) cardinalis Muls.*[1]) (Fam. *Coccinellidae*) zur Bekämpfung der Schildlaus *Icerya purchasi Mask.* (Fam. *Coccidae*). in Kalifornien.

---

sonders wichtig sind und die Erfolge sowie die Möglichkeiten und Grenzen der Methode erkennen lassen. Eine nach Ländern angeordnete Schilderung der wichtigsten bis 1930 erfolgten Parasiteneinführungen hat Howard 1930, eine chronologische Aufzählung der bekanntesten Fälle Trouvelot 1925 gegeben.

[1]) Alvarado, J. A., Nuestros insectos auxiliares. Tortuguilla blanca algodonora (Familia Coccinélidos). Rev. Agric. Guatemala **12**, 1934, 259—262; Ayoutantis, A., Introduction and Acclimatization of *Novius cardinalis*. Intern. Rev. Agric. **19**, 1928, 317—318; Azevedo, A. de, Uma praga das roseiras e outras plantas na Bahia. Correio Agric. **3**, 1925, 105—108; Balachowsky, A., Contribution à l'étude des Coccides de la France (6e note). Observations biologiques sur l'adaptation de *Novius cardinalis Muls.* aux dépens de *Guerinia serratulae F.* Rev. Path. Vég. Entom. Agric. **19**, 1932, 11—17; Balachowsky, A., et Molinari, L., L'extension de la chochenille australienne *(Icerya purchasi Mask.)* en France et de son prédateur *Novius cardinalis Muls.* Ann. Épiph. **16**, 1930, 1—24; Beffa, G., della Relazione sull'attività nel Laboratorio e R. Osservatorio Fitopatologico di Torino nell'anno 1935. Torino 1936; Bence Pieres, R., La *Icerya purchasi* in Concordia y su control par el

Diese Schildlaus wurde (vermutlich 1869) von Australien nach Kalifornien eingeschleppt, wo sie zuerst 1872 auf einer australischen Akazie und auf Orangenbäumen festgestellt wurde. Im Laufe der nächsten Jahre verbreitete sie sich sehr schnell in Kalifornien und war bereits 1883, besonders in Süd-Kalifornien, zu einem ernsten Schädling der Citrus-Kulturen ge-

---

Novius cardinalis. Boll. Minist. Agric. Argent. **36**, 1934, 235—243; Berger, E. W., Natural Enemies of Scale Insects and Whiteflies in Florida. Quart. Bull. Florida State Plant Board **5**, 1921, 141—154; The Latest concerning Natural Enemies of Citrus Insects. Proc. Florida Hortic. Soc. 1932; Berlese, 1916; Bodenheimer, F. S., Contribution to the Knowledge of Citrus Insects in Palestine, III. Hadar **3**, Nr. 1, 1930; *Icerya purchasi Mask.* und *Novius cardinalis Muls.* Ztschr. angew. Entom. **19**, 1932, 514—543; A Visit to the Citrus District of Southern Turkey, April 1934. Hadar **8**, 1935, 10—14; Borg, P., [Report of the] Plant Pathologist. Ann. Rpts. Dept. Agric. Malta 1928—1929. 1929 p. XII—XV; 1929—1930. 1930 p. XIV—XVII; 1932—1933. 1933 p. XIV—XVIII; Entomological Notes. Malta Dept. Agric. [1930]; Bourne, A. I., and Whitcomb, W. D., Department of Entomology. Bull. Mass. Agric. Exp. Stat., No. 305, 1934, 28—36; Brain, C. K., and Kelly, A. E., The Status of Introduced Coccids in South Africa in 1917. Bull. Entom. Res. **8**, 1917, 181—185; Bruner, S. C., Informe del departamento de entomologia y fitopatologia, ejercicio de 1929 a 1930. Estación Exper. Agron. Santiago de las Vegas 1931; Bruner, S. C., y Arango, O., Nota sobre la „cotorrita" de Australia. Rev. Agric. Commerc. Trabaj. **10**, 1928, 30—31; Campbell, J. A., and Taylor, W. H., Lemon Culture. Directions for the New Zealand Growers. New Zealand Journ. Agric. **33**, 1921, 330—335; Charmoy, D. d'E. de, Report on a Visit to South Africa. Dept. Agric. Mauritius 1914; Conradi, A. F., Report of the Entomology Division. 32nd Ann. Rpt. South Carolina Exp. Stat. 1918—1919. 1919, 41—44; Coquillett, D. W., The Imported Australian Lady-Bird. Insect Life **2**, 1889, 70—74; Report on some of the Beneficial and Injurious Insects of California. U. S. Dept. Agric., Div. Entom., Bull. **30**, 1893; Cressman, A. W., and Dumestre, J. O., The Feeding Rate of the Australian Lady Beetle, *Rodolia cardinalis*. Journ. Agric. Res. **41**, 1930, 197—203; Dalgarno, W. T., Notes on the Biological Control of Insect Pests in the Bahamas. Tropic Agric. **12**, 1935, 78; Dobbins, J. R., The Spread of the Australian Lady-Bird. Insect Life **2**, 1889, 112; ebd. **2**, 1889, 190—191; Elgueta, P. H., Notas preliminares sobre larvas chilenas. Revista Chilena Hist. Nat. **37**, 1933, 260—262; Escherich, K., Die angewandte Entomologie in den Vereinigten Staaten. Berlin 1913; Essig, E. O., 1926, 1931; Faes, H., *Icerya purchasi*, un parasite nouveau pour la Suisse. Ann. Agric. Suisse, **26**, 1925. 679—682; Feytaud, J., L'*Icerya purchasi* dans le sud-ouest de la France. Rev. Zool. agric. **29**, 1930, 133—141; García Mercet, R., Nota sobre la *Icerya purchasi* in España. Boll. R. Soc. Española Hist. Nat. **22**, 1922, 136—141; Gómez Clemente, F., Estudio acerca de la *Icerya Purchasi Mask.* y de su parásito el *Novius cardinalis Muls.* Estación de Fitopatologia de Valencia, 1929; La propagación del *Novius cardinalis* in España. Boll. Pat. Veg. Entom. Agric. **4**, 1930, 69—83; Gregorio, A. de, Observations upon *Icerya purchasi* and its Natural Enemy *Novius cardinalis* in Sicily. Internat. Review Sci. and Practice Agriculture **7**, 1916, 1722; Guercio, G. del, L'*Icerya purchasi* e l'insetticida occorrente per distruggerla. Redia **19**, 1931, 503—513; Henry, W. A., Pacific Coast Work of the Division of Entomology. Insect Life **2**, 1889, 141—144; Howard, L. O., The Work against *Icerya purchasi* in Portugal, with an account of the introduction of *Novius cardinalis*. U. S. Dept. Agric. Div. Entom. Bull. **18**, 1898, 30—35; A History of Applied Entomology. Smiths. Misc. Coll. **84**, 1930, 153—155, 525; Howard, L. O., & Fiske, W. F., 1911; Hutson, J. C., The Fluted Scale and the Vedalia Beetle. Trop. Agric. **55**, 1920, 95—97; Crop Pests in Ceylon. Ebd. **55**, 1920, 160; Imms, A. D., The Biological Control of Insect Pests and Injurious Plants in the Hawaiian Islands. Ann. Appl. Biol. **13**, 1926, 402—423; Recent Advances in Entomology, 1937; Jack, R. W., Rhodesian Citrus Pests. Rhodesia Agric. Journ. **13**, 1916, 69—83, 215—233; Jaeger, A., The *Icerya* in Honolulu. Insect Life **3**, 1891, 329—330; Kaburaki, T., Effect of Some Exotic Plants and Animals upon the Flora and Fauna of Japan. Proc. 5th Pacif. Sci. Congress Canada 1933. **1**, 1934, 801—805; Koebele, A., Report of a Trip to Australia made under the Direction of the Entomologist to investigate the Natural Enemies of the Fluted Scale. U. S. Dept. Agric., Div. Entom., Bull. **21** (Rev. Ed.),

worden. 1881 wurde vom „Board of State Horticultural Commissioners" vorgeschlagen, nützliche Insekten zur Bekämpfung der Schildlaus einzuführen; dieser Vorschlag, der keinen Anklang fand, wurde 1887 von Alexander Craw wiederholt, der empfahl, D. W. Coquillett, der bis dahin Versuche mit chemischen Mitteln gegen die Schildlaus durchgeführt hatte

---

1890; Studies of Parasitic and Predacious Insects in New Zealand, Australia, and Adjacent Islands. U. S. Dept. Agric. [Report 51], Washington 1893; Kruger, G., Frammenti di entomologia cirenaica. Agric. colon. **28**, 1934, 460—463; Lebert, C. D., The Cottony Cushion Scale in Arizona. 21st—22nd Rpts. Arizona Comm. Agric. Hort. 1929—1931. 1931, 97—98; Leone, G., La distruzione dell'*Icerya purchasi* nelle Oasi di Tripoli. L'Agric. Colon. **15**, 1921, 140—141; Leonard, M. D., The Cottony Cushion Scale in Puerto Rico. Journ. Econ. Entom. **25**, 1932, 1103—1107; Leonardi, G., Monografie delle Cocciniglie Italiane. Portici 1920; Lichtenstein, J. L., L'*Icerya purchasi Mask.* dans l'Hérault. Bull. Soc. Entom. France. 1921, 239—241; Lizer y Trelles, C., La installacion de insectarios para la propagacion de enemigos de las plagas agricolas. Jornados Agronomicas 1934, 339—356; Malenotti, E., La lotta contro l'*Icerya purchasi.* Riv. Agric. **28**, 1923, 520—521; Gli insetti utili alle piante coltivate, 1926; Malley, C. W., On the Selection and Breeding of desirable Strains of Beneficial Insects. South African Journ. Sci. **13**, 1916, 191—195; Marchal, P., Utilisation des insectes auxiliaires entomophages. Ann. Inst. Nat. Agron., ser. 2, **6**, 1907, 281—354; L'*Icerya purchasi* en France et l'acclimatation de son ennemie d'origine australienne le *Novius cardinalis.* Ann. Serv. Épiph. **1**, 1913, 13—26; L'acclimatation du *Novius cardinalis.* Bull. Soc. Acclimat. No. 17, 1913, 558—562; Mendes, C., Apparecimento da *Icerya purchasi* e *Novius cardinalis* em S. Fiel. Broteria, Ser. Zool., **11** 1913, 146; Musmarra, A., L'*Icerya purchasi Mask.* nei ginestreti etnei. Riv. Fis. Mat. Sci. Nat. **8**, 1934, 576—586; Newell, W., Report of the Plant Commissionar for the Biennium ending 30th April 1920, and Supplementary Reports. Quarterly Bull. Florida State Plant Board **5**, 1921, 37—126; Nonell, C. J., Los insectos entomófagos. Utilización de la coccinela, *Novius cardinalis,* en lucha natural contra la Codunilla Australiana, *Icerya purchasi (Mask.)* en España. Rev. Inst. Agric. Catalán S. Isidro **71**, 1922, 211—213; Ogilvie, L., Chief Plant Diseases and Pests observed during the Year. Reports Board and Dept. Agric. Bermuda 1924. 1925, 36—43; Notes on the Growing of Citrus in Bermuda. Agric. Bull. Bermuda Dept. Agric. **6**, No. 11, 3—5, No. 12, 4—5, **7**, No. 2, 3—6, No. 3, 4—6, 1928; Paoli, G., Casi fitopatologici osservati in Liguria nella primavera-estate 1927. Boll. R. Staz. Pat. Veg. **7**, 1927, 382—387; Poirault, G., et Vuillet, A., L'acclimatation de *Novius cardinalis* dans les jardins de la presqu'île du Cap Ferrat envahis par l'*Icerya purchasi.* Ann. Serv. Épiph. **1**, 1913, 27—33; Poutiers, R., Sur le comportement du *Novius cardinalis* vis-à-vis de certains alcaloides. C. R. Soc. Biol. **103**, 1930, 1023—1025; Quaile, H. J., Citrus Fruit Insects in the Mediterranean Countries. U. S. Dept. Agric., Bull. **134**, 1914; Riley, C. V., and Howard, L. O., Insect Life **3**, 1891, 439—441; **4**, 1892, 164—165, 225—226, 336—337, 349; **5**, 1892, 139, 50; **6**, 1893, 41; Ritchie, A. H., Report of the Entomologist 1934. Rept. Dept. Agric. Tanganyika 1934. 1935, 73—83; Russell, T. A., Report of the Plant Pathologist, 1933. Rpts. Dept. Agric. Bermuda 1933. 1934, 28—36; Sakimura, K., Transportation of predaceous Coccinellids from Saipan to Bonin Islands. Kontyû **9**, 1935, 76—82; Savastano, L., Talune Notizie sul Novius et l'Iceria riguardanti l'arboricoltore. Boll. R. Staz. speriment. Agrum. Fruttic., No. 32, Acireale 1918; La ginestra etnea e la comune, l'Iceria e Novius. Ebd. No. 37, 1919, 1—4; Schindler, A., Organisation de la lutte contre l'*Icerya purchasi* au Maroc en 1921. Rev. Agric. Afr. Nord **20**, 1922, 226; Schultz, E. F., La extirpación de las principales cochinillas que infestan los „Citrus" in Tucumán. Rev. industr. agric. Tucumán **22**, 1932, 73—75; La *Icerya purchasi* o Cochinilla algodonosa y su represión por medio de la *Vedalia cardinalis.* Estac. exp. agríc. Tucumán, Circ. **32**, 1933; Silva, A. da, L'*Icerya purchasi* en Portugal. Annaes Sciencias Naturaes **3**, 1896, 224—227; Speyer, E. R., Report on the Work of the Entomological Division. Rpts. Ceylon Dept. Agric. 1918. 1919, p. C. 11—12; Stefani, T. de, Informazioni sull'*Icerya purchasi Mask.*, agli agrumicoltori della Provincia di Trapani. Rinnovamento Econ.-Agrar. **14**, 1920, 97—102; Stepanow, E. M. [Die biologische Methode der Bekämpfung von Pflanzenschädlingen in Abchasien.] Suchum 1935;

(und der hierbei als erster 1886 Blausäure zur Schädlingsbekämpfung gegen Citrus-Cocciden anwendete), zu diesem Zweck auszusenden. Nach mannigfachen Schwierigkeiten gelang es C. V. Riley, dem damaligen Leiter des „Bureau of Entomology", Albert Koebele, der sich ebenfalls zu dieser Zeit mit der Bekämpfung der Schildlaus in Kalifornien befaßte, im August 1888 nach Australien mit dem Auftrag zu entsenden, Parasiten der Schildlaus zu sammeln und nach Kalifornien zu schicken; D. W. Coquillett sollte dort das eingehende Parasitenmaterial in Empfang nehmen und weiterzüchten. Riley hatte durch vorhergehende Korrespondenz festgestellt, daß die Schildlaus in Australien und Neuseeland vorkam, in Australien jedoch im Gegensatz zu Neuseeland nicht merklich schädlich wurde; er schloß hieraus, daß Australien die Heimat der Schildlaus sei, und daß sie dort durch natürliche Feinde in Schach gehalten würde. Im Verlaufe von Rileys Schriftwechsel mit australischen Entomologen sandte einer seiner Korrespondenten, F. S. Crawford aus Adelaide, Südaustralien, im April 1888 in zwei kleinen Sendungen eine Fliege, die er als Parasit der Schildlaus festgestellt hatte und die im gleichen Jahr von Williston als *Lestophonus iceryae* beschrieben wurde. Koebele erhielt nun den Auftrag, größere Mengen dieser Parasiten sowie anderer Feinde der Schildlaus in Australien zu sammeln und nach Kalifornien zu senden. Auf seiner ersten Australienreise 1888—1889 wandte er daher sein Augenmerk hauptsächlich dieser parasitischen Fliege zu, sammelte und sandte zahlreiches Material in allen Stadien (die Gesamtmenge wird auf 12000 geschätzt). Sie wurden sorgsam von Coquillett gezüchtet und ihre Nachkommenschaft in Mittel- und Süd-Kalifornien verteilt. *Cryptochaetum (Lestophonus) iceryae Will.* verbreitete sich sehr schnell und zeigte sich an vielen Orten ebenso wirksam, an manchen Plätzen sogar noch wirksamer, wie die viel bekannter gewordene *Rodolia cardinalis Muls.* Dieser Marienkäfer wurde von Koebele als Feind von *Icerya purchasi Mask.* in einem Garten in Nord-Adeleide am 15. Oktober 1888 festgestellt; am 18. Oktober wurde er auch in Mannum beobachtet; alle dort gefundenen Schildläuse und Marienkäfer wurden gesammelt und nach Kalifornien gesandt, wo die Zucht und Verbreitung von Coquillett besorgt wurde. Am 30. November ging die erste Sendung: 28 Stück, am 29. Dezember 1888 die zweite Sendung: 44 Stück und am 24. Januar 1889 die dritte Sendung: 57 Stück (zusammen 129 Exemplare) ein. Die Tiere wurden unter einem Zelt auf einen mit *I. purchasi* besetzten Baum gebracht; Anfang April 1889 waren alle Schildläuse aufgefressen;

Swezey, O. H., Present Status of certain Insect Pests under biological Control in Hawaii. Journ. Econ. Entom. **21**, 1929, 669—676; Tillyard, R. J., The Progress of Economic Entomology in Australia and New Zealand. New Zealand Journ. Agric. **32**, 1926, 173—181, 236—242; Townsend, C. H. T., Boll. Agric. S. Paulo **22**, 1921, 17—20; Vandenberg, S. R., Report of the Entomologist. Rpts. Guam Agric. Exp. Stat. 1929. 1931, 16—17; Vayssière, P., Les insectes nuisibles aux cultures du Maroc (2e note). Bull. Soc. Entom. France 1920. 1920, 256—259; Vuillet, A., Acclimatation du *Novius cardinalis* dans le midi de la France. Rev. Phytopathol. **1**, 1913, 8—10; Wight, R. A., The Vedalia in New Zealand. Insect Life **2**, 1890, 384; Icerya and Vedalia in New Zealand and Australia. Ebd. **3**, 1891, 395; Vedalia and Icerya in New Zealand. Ebd. **4**, 1892, 215—216; Wille, J., O *Novius cardinalis*. Egatea **9**, 1924, 146; Viaje del Dr. Wille a Huánuco, para establacer una colonia de *Novius cardinalis*. Republica Perú, Ministerio Formento, Boll. Direccion Agric. y Ganad. **2**, 1932, 158—160; Viaje de estudio a Huánuco y Chanchamayo. Inf. Direcc. Agric. y Ganad. Perú, No. 32, 1935; Wolcott, G. N., An Economic Entomology of the West Indies. San Juan 1933; Wolcott, G. N., and Sein, jr. F., A Year's Experience with the Cottony Cushion Scale. Journ. Dept. Agric. Puerto Rico **17**, 1933, 199—221; Zuber, N. D., Division of Orchard and Nursery Inspection. 11th Ann. Rpt. Commiss. Agric. Texas, 1918, 45—53; Anonym (meist zitiert nach Rev. Appl. Entom., Ser. A): Ceylon: Tropical Agriculturist **51**, 1918, 102; Japan: Bull. Plant Pathol. and Injur. Insects, Dept. Agric. and Comm., No. 3, 1917; Madeira: Un parasite du Pou Rouge. Rev. Hortic. Algérie **26**, 1922, 60; Malta: Colonial Reports, No. 786, Malta 1912—1913; Türkei: Diplomatic and Consular Reports Turkey, Ann. Ser. No. 5247, 1914; Uruguay: Minist. Industr., Defensa Agrícola, Boll. Mens. **1**, 1920, 17—26 & 50; U. S. A.: 16th Ann. Rpt. Commiss. Agric. Texas, 1923, 19—32; Journ. Econ. Entom. **10**, 1917, 298; Quarterly Bull. Florida Stat. Plant Board **1**, 1917, 59—123.

am 12. April wurde eine Seite des Zeltes entfernt und den Käfern erlaubt, sich auf die benachbarten Bäume zu verbreiten. Zu dieser Zeit begann auch Coquillett mit der Versendung von Marienkäfern in verschiedene Teile Kaliforniens; am 12. Juni waren bereits 10 500 Exemplare an 208 verschiedene Gartenbesitzer verteilt worden; in fast allen Fällen gelang die Einbürgerung. Außer den drei oben genannten Sendungen trafen später noch zwei weitere von Koebele ein: am 21. Februar 1889: 35 Stück und am 20. März 1889: 350 Stück; diese Tiere wurden sogleich in Gärten ausgesetzt, die von *I. purchasi* befallen waren; der Besitzer einer dieser Gärten, J. R. Dobbins im San Diego-Gebiet, hatte am 22. Oktober 1889 über 120000 Marienkäfer an 226 Obstzüchter in Süd-Kalifornien abgegeben. *Rodolia cardinalis* wurde außerdem durch den „Los Angeles County Board of Horticultural Commissioners" verbreitet; die Käfer wurden auf Orangenbäumen, die von *I. purchasi* befallen waren, unter Zelten gezüchtet. Während des Winters 1889/90 verschwand der Käfer an manchen Orten völlig; man fürchtete, daß er das Winterklima in Kalifornien nicht vertragen könnte; im Sommer 1890 wurden daher vom „California State Board of Harticulture" zwei Glashäuser in San Gabriel gebaut, von denen jedes einen großen mit *I. purchasi* besetzten Orangenbaum bedeckte und als Winterzufluchtsort für *R. cardinalis* dienen sollte; später erwies sich jedoch, daß dieser Winterschutz für den Marienkäfer unnötig war. Die Einführung von *Rodolia cardinalis* in Kalifornien erwies sich als ein völliger Erfolg für die Hauptbeteiligten: Albert Koebele, D. W. Coquillett, C. V. Riley und den „State Board of Horticulture". 1890 bereits wurde gesagt: „The cottony cushion scale is no longer a pest in California"; 1892 waren die Citrus-Gärten praktisch frei von diesem Schädling. Trotzdem waren die Gesamtausgaben des „Bureau of Entomology" nicht höher als annähernd 1500 $. Eine völlige Ausrottung der *Icerya purchasi* mit Hilfe der eingeführten Parasiten und Feinde[1]) ist natürlich in Kalifornien nicht gelungen; gelegentlich tritt sie an einzelnen Plätzen[2]) zahlreich genug auf, um schädlich zu werden; es genügt jedoch dann zur Unterdrückung des Schädlings die Aussetzung von *Rodolia cardinalis*, die entweder in Gärten, in denen sie vorkommt, gesammelt oder vom kalifornischen Staatsinsektarium, das ständig einen Vorrat des Käfers hält, bezogen wird. In der Folgezeit ist *Rodolia cardinalis* noch in einer Anzahl weiterer Länder, in die *Icerya purchasi* ebenfalls eingeschleppt worden war, mit Erfolg eingeführt worden (nach Clausen [1936], der eine Übersichtskarte gibt, in 40 Länder eingeführt, in 32 eingebürgert), so in Neuseeland, Arizona, Texas, Louisiana, Florida, Südkarolina, Massachusetts, Bermudas, Bahama, Kuba, Porto Rico, Guatemala, Peru, Brasilien, Uruguay, Argentinien, Chile, Hawaii (1890 durch Koebele), Guam (Marianen), Saipan (Karolinen), Bonin-Inseln, Japan, Südafrika, Südrhodesien, Tanganyika, Ägypten, Tripolis, Algier, Marokko, Madeira, Malta, Palästina, Südanatolien, Abchasien, Griechenland, Sizilien, Italien, Schweiz, Südfrankreich, Spanien und Portugal (? Südindien, Ceylon, Mauritius). Da die Anforderungen, die *I. purchasi* und *R. cardinalis* an die unbelebte Umwelt stellen, sehr ähnlich sind, hat sich die Coccinellide fast überall dort einbürgern lassen, wo die Coccide fortkommt; *R. cardinalis* ist zudem eine Art, die in ihrer Nahrungswahl sehr beschränkt ist und außer *I. purchasi* nur mehrere *Icerya*-Arten, so *I. seychellarum Mask.* und *aegyptiaca Dougl.*, oder andere Monophlebinen, wie *Drosicha corpulenta Kuw.* oder *Gueriniella serratulae F.* frißt. Hinsichtlich der Wirksamkeit für die biologische Bekämpfung hat sich allerdings in manchen Ländern gezeigt, daß durch die dortigen klimatischen Verhältnisse Wirt und Räuber, und zwar zuungunsten der letzteren, verschieden beeinflußt werden können, indem die Entwicklung von *R. cardinalis* verzögert oder seine Generationenzahl eingeschränkt wird. Als weiterer Nachteil hat sich gezeigt, daß *I. purchasi* bei Vorkommen auf bestimmten Pflanzen, z. B. *Genista-*, *Spartium*, *Plumbago*-Arten (Malta, Riviera) von *R. cardinalis* nicht gefressen wird (eine Beobachtung, deren Erklärung von Poutiers in der Aufnahme von Alkaloiden in den Fettkörper der Schildlaus gesucht wird), so daß sie von dort wieder andere Pflanzen befallen kann.

[1]) Auf seiner zweiten Australienreise 1891—1892 fand Koebele eine weitere *Rodolia*-Art als Feind von *I. purchasi: Rodolia koebelei Olliff*, die 1892 in Kalifornien eingeführt wurde und sich ebenfalls als sehr wirksam zur biologischen Bekämpfung der Schildlaus erwies.

[2]) Insbesondere dort, wo mit arsenhaltigen Mitteln gegen *I. purchasi* gespritzt wurde; in solchen Fällen vergiften sich die Marienkäfer durch das Fressen der bespritzten Eiersäcke der Schildlaus.

Ein weiterer Erfolg der biologischen Bekämpfungsmethode wurde in Kalifornien gegen die Citrus-Schädlinge der Schildlausgattung *Pseudococcus* erzielt.

Auf seiner zweiten australischen Reise entdeckte Koebele 1891 die Coccinellide *Cryptolaemus montrouzieri Muls.*[1]) als Schildlausfeind (besonders von *Pseudococcus aurilanatus Mask.* und anderen Arten); er fand sie an vielen Orten in Queensland und New South Wales und sandte Material nach Kalifornien, indem er empfahl, die Marienkäfer dort zur Bekämpfung der Schildlaus *Saissetia oleae Bern.* auszusetzen; die ersten Exemplare kamen im Dezember

---

[1]) Anderson, T. J., Annual Report of the Entomologist. Rpt. Dept. Agric. Kenya 1926, 1927, 135—147; Entomological Section Annual Report. Ann. Rpt. Dept. Agric. Kenya 1931, 1932, 99—117; Armitage, H. M., Controlling Mealybugs by the Use of their Natural Enemies. Monthly Bull. California Stat. Hortic. Commiss. **8**, 1919, 257—260; Biological Control with particular reference to the Mealybug and Black-Scale Work in Southern California. Monthly Bull. California Stat. Dept. Agric. **11**, 1922, 45—50; Timing Field Liberations of *Cryptolaemus* in the Control of the *Citrophilus Mealybug* in the infested Citrus Orchards of Southern California. Journ. Econ. Entom. **22**, 1929, 910—915; Berger, E. W., The Latest concerning Natural Enemies of Citrus Insects. Proc. Florida Stat. Hortic. Soc. 1932; Bernard, C., Verslag over het jaar 1925. Meded. Proefst. Midden-Java, Nr. 42, 1926; Bodenheimer, F. S., Contributions toward the Knowledge of the Citrus Insects in Palestine, I. Palestine Citrograph **1**, 1928, No. 5—6; Bodenheimer, F. S., u. Guttfeld, M., Über die Möglichkeiten einer Bekämpfung von *Pseudococcus citri Risso* in Palästina. Ztschr. angew. Entom. **15**, 1929, 67—136; Bodkin, G. E., Insects Injurious to Sugar Cane in British Guiana. Journ. Board Agric. Brit. Guiana **7**, 1913, 29—32; Bouhélier, R., Observations sur quelques Coccinelles coccidiphages au Maroc. Rev. Inst. Agric. **34**, 1935, 17—20; Bourne, A. J., and o., Department of Entomology. Bull. Mass. Agric. Exp. Stat., No. 327, 1936, 39—54; Box, H. E., West Indian Entomological Notes. Trop. Agric. **12**, 1935, 158—160; Branigan, E. J., A satisfactory Method of rearing Mealybugs for Use in Parasite Work. Monthly Bull. California State Hortic. Commiss. **5**, 1916, 304—306; Brock, A. A., Orange County Insectary completes big Production Year. Monthly Bull. California Dept. Agric. **18**, 1929, 515—516; Calvino, M., La Cotorrita de Australia. Rpt. 1917—1918 Estación Expt. Agrón. Santiago de las Vegas, Cuba. 1919, 50—51; Chiaromonte, A., Considerazioni entomologiche sulla coltura della canna de zucchero nella Somalia Italiana. Agric. Colon. **27**, 1933, 220—222; Cockayne, A. H., Entomology. New Zealand Dept. Agric., Ann. Rpt. 1925—1926. 1926, 33; Cockerell, T. D. A., *Cryptolaemus montrousieri* Muls., and its Allies. Journ. Econ. Entom. **22**, 1929, 270; Cole, F. R., Natural Control of the Citrus Mealybug. Journ. Econ. Entom. **26**, 1933, 855—864; Costantino, G., Un nemico del Cotonello degli agrumi, il *Cryptolaemus montrouzieri Muls.* Boll. Staz. Frutt. Agrum., n. s., No. 6, Acireale 1935; Dalgarno, W. T., Notes on Biological Control of Insect Pests in the Bahamas. Trop. Agriculture **12**, 1935, 78; Dozier, H. L., Annual Report of the Division of Entom. Ann. Rpt. Insular Expt. Stat. Rio Pedras, Porto Rico 1924—1925. 1926, 115—124; Escherich, K., Die angewandte Entomologie in den Vereinigten Staaten. Berlin 1913; Essig, E. O., The Natural Enemies of the Citrus Mealybug. II. Pomona College Journ. Entom. **2**, 1910, 268—274; Insects of Western North America, 1926; A History of Entomology, 1931; Fedorow, S. M., *Pseudococcus citri Risso*, as a mass pest of vine in Azarbaidshan. Plant Protection, 1935, Fasc. **7**, 1935, 73—82; Gandrup, J., De verspreiding van *Cryptolaemus montrouzieri* in de residentie Besoeki. Arch. Koffiecult. Nederl. Ind. **1**, 1925, 119—123; Gomez Clemente, F., Acclimatación en España de „*Cryptolaemus montrouzieri*" *Muls.*, para combatir el „Cotonet" del naranjo (*Pseudococcus citri Risso*). Boll. Pat. Veg. Entom. Agríc. **3**, 1928, 106—123; La propagación del *Novius cardinalis* en España. Ebd. **4**, 1929, 69—83; El *Cryptolaemus Montrouzieri Muls.* parásito del *Pseudococcus citri Risso*. Sec. Ed., Estación de Fitopatologia Agricola de Levante Burjasot, Valencia 1932; Hall, W. J., The Hibiscus Mealy Bug (*Phenacoccus hirsutus Green*) in Egypt in 1925 with Notes on the Introduction of *Cryptolaemus montrouzieri Muls.* Minist. Agric. Egypt., Bull. **70**, 1926; The Introduction of *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. into Egypt. Bull. Entom. Res. **17**, 1927, 385—392; Hoston, J. R., The Argentine Ant in Relation to Citrus Growers.

1891 an, weitere folgten im nächsten Jahr. Die eingeführten Käfer wurden ausgesetzt, hielten sich jedoch in den Olivengärten von Santa Barbara, in denen sie gegen *S. oleae* ausgesetzt wurden, nicht, konnten sich auch sonst den verschiedenen klimatischen Bedingungen

---

U. S. Dept. Agric. Bull. **647**, 1918; Howard, L. O., 1930; Howard, L. O., & Fiske, W. F., 1911; Imms, A. D. The Biological Control of Insects Pests and Injurious Plants in the Hawaiian Islands. Ann. Appl. Biol. **13**, 1926, 402—423; Recent Advances in Entomology, 1937; Kamito, S. [Über die biologische Bekämpfung von Schädlingen in den Ländern am pazifischen Ozean.] Oyo-Dobuts. Zasshi **4**, 1932, 154—158; Kirkpatrick, T. W., Biological Control of Insect Pests, with particular Reference to the Control of the Common Coffee Mealy Bug in Kenya Colony. Proc. S. and E. Afr. Agric. Conf. 1926, 184—196; Koebele, A., Studies of Parasitic and Predaceous Insects in New Zealand, Australia, and Adjacent Islands. U. S. Dept. Agric. [Report **51**], 1891; Largeau, F., The Coccinellid, *Cryptolaemus montrouzieri*, for the Control of Scale-Insects in the New Hebrides. Rev. Agric. Noumea, No. 45, 1915, 59—60; Bekämpfung der Schildläuse der Kokospalme auf den Neuen Hebriden. Ztschr. Pflanzenkrankh. **26**, 1916, 418; Lopez, A. W., Report of the Entomology Department. Ann. Rpt. Res. Bur. Philipp. Sugar Ass. 1929—1930. 1931, 145—172; Lounsbury, C. P., Report of the Division of Entomology, 1923—1924; Journ. Dept. Agric. Union South Africa **9**, 1924. 1925—1926, 556—567; Farming in South Africa **1**, 1926, 334—338; Mally, J. W., On the Selection and Breeding of desirable Strains of Beneficial Insects. South African Journ. Sci. **13**, 1916, 191—195; Marchal, P., Utilisation d'une coccinelle australienne *(Cryptolaemus Montrouzieri Muls.)* dans la lutte contre les cochenilles blanches et son introduction en France. Ann. Serv. Épiph. **8**, 1922, 1—2; Mistikawy, A. N., A recent Introduction of a Beneficial into Egypt. The Australian Ladybird-Beetle *(Cryptolaemus Montrouzieri Muls.)*. Agric. Journ. Egypt., n. ann. ser. **2** (1924—1925), 1928, 73—80; Ogilvie, L., Report of the Plant Pathologist for the Year 1926. Rpt. Dpt. Agric. Bermuda 1926. 1927, 35—41; Paoli, G., Casi fitopatologici osservati in Liguria nella primavera-estate 1927. Boll. R. Staz. Pat. Veg. **7**, 1927, 382—387; Poutiers, R., L'acclimatation de *Cryptolaemus Montrouzieri Muls.* dans le midi de la France. Ann. Serv. Épiph. **8**, 1922, 3—18; Utilisation et élévage des insectes auxiliaires. Rev. Zool. Agric. et Appl. **23**, 1924, 273—279; Ritchie, A. H., Report of the Entomologist, 1934. Rpt. Dept. Agric. Tanganyika 1934. 1935, 73—83; Ryan, H. J., Seasonal Control of Citrophilus Mealybug. Monthly Bull. Calif. Dept. Agric. **17**, 1928, 53—54; District Argentine Ant Control in Citrus Orchards. Journ. Econ. Entom. **21**, 1928, 682—690; Sakimura, K., Transportation of Predaceous Coccinellids from Saipan to Bonin Islands and Formosa. Kontyû **9**, 1935, 76—82; Simmonds, H. W., Annual Report of the Government Entomologist for the Year 1934. Ann. Bull. Divulg. Rpts. Dept. Agric. Fiji 1934. 1935, 12—16; Smith, H. S., The Commercial Development of Biological Control in California. Journ. Econ. Entom. **18**, 1925, 147—152; The Present Status of Biological Control Work in California. Ebd. **19**, 1926, 294—302; The Native Home of the Citrophilus Mealybug. Ebd. **21**, 1921, 435—436; Smith, H. S., and Armitage, H. M., Biological Control of Mealybugs. Monthly Bull. California State Dept. Agric. **9**, 1920, 103—158; The Biological Control of Mealybugs Attacking Citrus. Univ. Calif., Coll. Agric., Agric. Exp. Stat., Bull. **509**, 1931; Speare, A. T., Natural Control of the Citrus Mealybug in Florida. U. S. Dept. Agric., Bull. **1117**, 1922; Stepanow, E. M. [Die biologische Methode der Bekämpfung von Pflanzenschädlingen in Abchasien.] Suchum 1935; Tillyard, R. J., The Progress of Economic Entomology in Australia and New Zealand. New Zealand Journ. Agric. **32**, 1926, 173—181, 236—242; Trabut, La défense contre les cochenilles par les coccinelles. Rev. Hortic. Algérie **23**, 1919, 293—296; Uichanco, L. B., and Villanueva, F. E., Biology of the Pink Mealy Bug of Sugar Cane, *Trionymus sacchari (Cockerell)*, in the Philippines. Philipp. Agric. **21**, 1932, 205—276; Ultée, A. J., Meded. Proefst. Malang, No. 65, 1928, 10—18, 41—42; Nr. 82, 1932; Vandenberg, S. R., Report of the Entomologist. Ann. Rept. Guam Agric. Exper. Stat. 1926. 1928, 15—19; Van der Goot, P., De invoer op Java van een nieuw en nuttig Liefheersbeestje *(Cryptolaemus montrouzieri)*. Teysmannia, **31**, 1920, 456—473, 493—510; Wolcott, G. N., An Economic Entomology of the West Indies. San Juan 1933; El gusano de la caña en Costa Rica. Boll. Fomento, No. 7. San José 1912.

in Südkalifornien nicht anpassen und verschwanden wieder, mit Ausnahme einiger südkalifornischer Gebiete, so um San Diego, wo sie sich einbürgerten und ohne Zutun in der Bekämpfung von Schildläusen Nutzen stifteten. Während so das erste Auftreten von *C. montrouzieri* in Kalifornien nicht erfolgversprechend verlief, wurde er auf Hawaii, wohin er von Kalifornien aus 1894 eingeführt wurde, durch Vertilgung der Kaffeeschildlaus *Pulvinaria psidii Mask.* sehr nützlich; bereits im Jahre 1896 war er so zahlreich, daß die erwachsenen Larven auf Zierbäumen in Honolulu weiße Flecken von mehreren Quadratfuß bildeten. In Kalifornien wurde *C. montrouzieri* außerhalb der beiden oben genannten Bezirke bis zum Jahre 1908 wenig beachtet; in diesem Jahre begann *Pseudococcus citri Risso* (in Kalifornien um 1885 eingeschleppt) in Santa Paula, Bezirk Ventura, als erheblicher Citrus-Schädling aufzutreten; im Frühling und Sommer 1909 wurde eine beträchtliche Anzahl der Marienkäfers aus dem Bezirk San Diego eingeführt und leistete ausgezeichnete Dienste bei der Bekämpfung der Schildlaus. Dagegen blieb er im allgemeinen in allen anderen Bezirken auch weiterhin ziemlich unwichtig; in den inneren Teilen des Landes, wo die Feuchtigkeit relativ gering ist und größere Temperaturextreme bestehen, konnte er sich überhaupt nicht halten. Ein wichtiger Faktor in der Bekämpfung der Citrus-Cocciden (neben *Pseudococcus citri* Risso besonders *Pseudococcus gahani Green („citrophilous mealybug")*, eine Schildlaus, die, ebenfalls in Kalifornien eingeschleppt, 1913 dort zuerst festgestellt wurde und bereits seit 1916 als weit bedeutenderer Schädling aufzutreten begann als die erstgenannte Art) wurde *Cr. montrouzieri* erst, nachdem Smith und Armitage 1916 im Staats-Insektarium von Sacramento eine Methode zur Züchtung der Citrus-Cocciden auf Kartoffelkeimen erfunden hatten.[1]) Noch im gleichen Jahre wurde in Alhambra, Bezirk Los Angeles, ein Insektarium begründet, in dem die praktische Brauchbarkeit der Methode erprobt und festgestellt werden sollte, ob es möglich sei, die Citrus-Schildläuse durch Massenzucht und -aussetzung von Parasiten und Räubern wirksam zu bekämpfen. Die Versuche erstreckten sich zuerst auf die Massenproduktion des 1914 aus Sizilien nach Kalifornien eingeführten Parasiten von *Pseudococcus citri: Leptomastidea (Tanaomastix) abnormis Gir. (Chalcidoidea, Encyrtidae)*, der sich in der Zwischenzeit schon gut bewährt hatte, 1917 bereits in großen Mengen (im Bezirk Ventura z. B. 25000 Exemplare) ausgesetzt werden konnte und in den folgenden Jahren sehr zur Bekämpfung von *Ps. citri* beigetragen hat. Die neue Methode wurde nun auch auf die Zucht von *Cr. montrouzieri* mit gutem Erfolg ausgedehnt. Die Massenzucht und -aussetzung des Marienkäfers erwies sich schon bald als eine brauchbare biologische Bekämpfungsmethode gegen die verschiedenen Citrus-Schildläuse in Südkalifornien, die in den folgenden Jahren zu einem ständigen Glied in der Citrus-Produktion des Staates Kalifornien wurde. Neben dem bestehenden staatlichen Insektarium wurden weitere ins Leben gerufen, die zum Teil auf genossenschaftlicher, zum Teil auf kaufmännischer Grundlage aufgebaut waren. Die Massenzucht wuchs dauernd an Umfang; so wurden vom 1. Juli 1926 bis 30. Juni 1927 von den 16 Insektarien 42131331 Käfer gezüchtet und ausgesetzt (Essig, 1931). *Cr. montrouzieri* wurde zu einem Beispiel für die Möglichkeit, nützliche Insekten durch künstliche Zucht und Aussetzung selbst in einem Gebiet zur biologischen Bekämpfung zu verwenden, in dem der Nützling sich ohne ständige Aussetzung nicht halten kann. Die Kosten für diese biologische Bekämpfungsmethode waren verhältnismäßig niedrig; nach Compere und Smith (1932) betrugen sie für das ganze Citrus Befallsgebiet (das 1929 etwa 75000 acres = ca. 30000 ha umfaßte) jährlich nur 125000 $, während die Kosten für die Bespritzung oder Begasung von Citruspflanzen, die von anderen Schildläusen (z. B. *Chrysomphalus aurantii Mask.* und *Saissetia oleae Bern.*) befallen sind, je acre 35—40 $ betragen; ein genauer Vergleich der Kosten von biologischer und chemischer Methode zur Bekämpfung von *Ps. gahani* kann allerdings nicht gemacht werden, da die Bekämpfung der Schildlaus mit chemischen Mitteln wegen deren Unwirksamkeit in Kalifornien nie in größerem Umfang durchgeführt wurde.

Es ist versucht worden, auch *Cr. montrouzieri* außer in Kalifornien und Hawaii in zahlreiche weitere Länder zur Bekämpfung von *Pseudococcus citri Risso, Ps. gahani Green* und anderer Coccidenarten einzuführen, so in Neuseeland, Florida, Massachusetts (in Gewächs-

---

[1]) Eine eingehende Beschreibung der Methode, die durch Massenzucht des Wirtes eine Massenproduktion der Parasiten und Räuber ermöglicht, findet sich bei Smith & Armitage (1931) und Gomez Clemente (1932).

häusern), Brit. Guyana, Bermudas, Bahama, Kuba, Porto Rico, Montserrat, Neue Hebriden, Fiji-Inseln, Guam (Marianen), Saipan (Karolinen), Bonin-Inseln, Philippinen, Japan, Java, Südafrika, Tanganyika, Kenya, Ital. Somaliland, Ägypten, Algier, Marokko, Palästina, Abchasien, Aserbeidschan, Italien, Südfrankreich und Spanien[1]). Im Gegensatz zu *Rodolia cardinalis Muls.* hat sich hierbei jedoch die größere Abhängigkeit des *Cr. montrouzieri* von klimatischen Verhältnissen, die schon in Kalifornien ein ständiges Wiederaussetzen nötig machte, in verschiedenen Ländern, z. B. in Palästina und Japan, als nachteilig gezeigt; in Ägypten wirkt sich das Klima auf *Pseudococcus citri Risso* und *Cr. montrouzieri* so verschieden aus, daß der Räuber in der Hauptentwicklungszeit der Schildlaus nicht wirksam genug zur Geltung kommt, wogegen er sich zur Bekämpfung von *Phenacoccus hirsutus Green* als brauchbar zeigt; auch in Neuseeland, auf den Bahamas, Java, den Philippinen und in Südafrika scheinen keine Erfolge erzielt worden zu sein; die Bekämpfung von Schildläusen auf Zuckerrohr, wie z. B. von *Trionymus sacchari Ckll.* in Ital. Somaliland, mißlang mancherorts, da die Schildläuse zu tief unter Blattscheiden sitzen, um dem Marienkäfer zugänglich zu sein; in Italien, wohin *Cr. montrouzieri* zur Bekämpfung von *Pseudococcus adonidum L.* eingeführt wurde, hat er sich wohl eingebürgert, ist aber nicht zahlreich; in Marokko wird er bei starkem Auftreten von *Ps. citri* nur wirksam, wenn er in großen Mengen ausgesetzt wird. In Kenya wurden Zucht und Verbreitung des Marienkäfers wieder aufgegeben, da er dort durch die Ameisen, die mit den am Kaffee vorkommenden *Pseudococcus*-Arten vergesellschaftet leben, innerhalb von drei bis vier Tagen nach dem Aussetzen vertilgt wurde. Auch in Kalifornien wurde die Verwendung von *Cr. montrouzieri* häufig durch Ameisen, besonders durch die Argentinische Ameise, *Iridomyrmex humilis Mayr*, gestört und vereitelt, so daß sie vor Aussetzung der Coccinellide gründlich zu vertilgen sind. In Abchasien wurde der Erfolg der Bekämpfung von *Ps. gahani* durch Parasitierung der Puppe des Marienkäfers (bis 30%) durch eine Chalcidide *(Pseudocatolaccus sp.)* beeinträchtigt. Dagegen hat sich die künstliche Zucht und Aussetzung nach kalifornischem Muster in Südfrankreich sowie besonders in Spanien zur Bekämpfung der Orangenschildläuse, namentlich von *Ps. citri*, bewährt.

Trotz der guten Wirksamkeit von *Cr. montrouzieri* nahm das Befallgebiet von *Pseudococcus gahani Green* in Südkalifornien ständig zu und umfaßte, wie oben erwähnt, 1929 schon 75000 acres = 30000 ha. In der Annahme, daß die biologische Bekämpfung dieses Schädlings wirksamer gestaltet werden könnte, wenn weitere ursprüngliche Feinde, insbesondere parasitische Hymenopteren, eingeführt wurden, wurde versucht, die Heimat der Schildlaus festzustellen, um dort nach ihren Parasiten zu suchen. Nachdem C. P. Clausen sie vergeblich in China, Japan, auf den Philippinen und Formosa und F. Silvestri sie ebenso ergebnislos in einem Teil dieser Gebiete und in Indochina gesucht hatten, gelang es H. Compere endlich, *Ps. gahani* 1927 im Botanischen Garten in Sydney aufzufinden. Nach vielen Bemühungen glückte es auch H. Compere, mehrere Parasiten und Räuber festzustellen, zu züchten und einige von ihnen nach Kalifornien einzuführen.[2]) Von diesen erwiesen sich zwar nur zwei als brauchbar, die beiden Chalcididen: *Coccophagus gurneyi Comp.* (Fam. *Aphelinidae*) und

---

[1]) Clausen (1936) gibt (mit Übersichtskarte) 35 Länder an (Einbürgerung in 15 Ländern).

[2]) Cendaña, S. M., Studies on the Biology of *Coccophagus (Hymenoptera)* a Genus parasitic on Nondiaspine Coccidae. University California Publications Entomology **6**, 1937, 337—400; Clancy, D. W., The Biology of *Tetracnemus pretiosus Timberlake.* Ebd. **6**, 1934, 231—248; Compere, H., and Smith, H. S., The Control of the *Citrophilous Mealybug, Pseudococcus gahani*, by Australian Parasites. Hilgardia **6**, 1932, 587—618; Schmidt, C. T., The Immunity of *Pseudococcus brevipes (Ckll.)* to Parasitism by *Coccophagus gurneyi Compere.* Proc. Hawaiian Entom. Soc. **8**, 1934, 517—518; Smith, H. S., and Compere, H., The Indroduction on New Insect Enemies of the *Citrophilous Mealybug* from Australia. Journ. Econ. Entom. **21**, 1928, 664—669; New Insect Enemies of the *Citrophilous Mealybug* from Australia. Monthly Bull. Dept. Agric. California **18**, 1929, 214—218; Introduced Parasites successfully control the *Citrophilous Mealybug.* Journ. Econ. Entom. **24**, 1931, 942—945; Wilkinson, H., Progress Report on Coffee Mealy Bug. Coffee Board Kenya Monthly Bull. **1**, 1935, 13, 16; Woodhams, G. E., Release of *Citrophilous Mealybug* Parasite in Nurseries. Monthly Bull. Dept. Agric. California **20**, 1931, 455—457.

Tetracnemus pretiosus Timb. (Fam. *Encyrtidae*); sie, insbesondere *C. gurneyi*, verminderten jedoch *Pseudococcus gahani Green* so wirksam im ganzen Befallsgebiet, daß Zucht und Aussetzung von *Cryptolaemus montrouzieri Muls.* eingestellt wurden. Die ersten Zuchten der beiden Parasiten nach ihrer Einführung in Kalifornien zu Beginn des Jahres 1928 wurden im Insektarium der „Citrus Experiment Station" in Riverside durchgeführt. Die ersten Kolonien von *C. gurneyi* wurden im Juni ausgesetzt, weitere zu gleicher Zeit an die lokalen Insektarien abgegeben; am 24. Juli wurde bereits die 1. kalifornische Generation festgestellt; binnen Jahresfrist war die Art im größten Teil des südkalifornischen Befallsgebietes und in Teilen der San Fransisco-Bucht-Region eingebürgert; im Juli 1929 wurde daher bereits die künstliche Verbreitung von der „Citrus Experiment Station" eingestellt. *T. pretiosus* wurde schon Ende April 1928 ausgesetzt und an andere Insektarien verteilt; die erste Wiederentdeckung erfolgte am 15. August. Bereits im Frühjahr 1929 war eine deutliche Abnahme von *Ps. gahani* in den Gebieten festzustellen, in denen die Parasiten eingebürgert waren. Während des Jahres 1929 fand eine ausgedehnte Produktion und Verteilung der beiden Chalcididen, namentlich von *C. gurneyi*, statt, so daß im Frühjahr 1930 praktisch das gesamte Befallsgebiet von *Ps. gahani* von den Parasiten kolonisiert war; sie hatten bereits die überwinternden Schildläuse so vermindert, daß das Schlüpfen der neuen Larvengeneration in diesem Frühjahr vom wirtschaftlichen Standpunkt aus unbedeutend war. Wie Smith & Compere (1931) betonen, hätte die Abnahme des Schildlausbefalls im Jahre 1930 noch dem extrem warmen Sommer zugeschrieben werden können; das Ausbleiben des Befalls im Jahre 1931, in dem normale Witterung herrschte, konnte aber nur der Wirkung der Parasiten zugeschrieben werden. Ein Beweis für deren Wirksamkeit war ferner die ausnahmslos gemachte Beobachtung, daß das Fehlen oder Auftreten der Schäden durch *Ps. gahani* stets mit der Anwesenheit oder Abwesenheit der Parasiten korrespondierte. Im Gegensatz zu *Ps. gahani* ist *Ps. citri* (ebenso auch *Ps. maritimus Ehrh.* und *Ps. kenyae le Pelley*) immun gegen *C. gurneyi;* der Parasit legt zwar ohne Unterschied in allen diesen Cocciden seine Eier ab; diese entwickeln sich aber nur in *Ps. gahani;* in den anderen Wirten werden die Parasiteneier durch „Phagocytose" getötet; es ist festgestellt, daß *Ps. citri* bis 54 Eier von *C. gurneyi* ohne eigenen Schaden vernichtet hat. *C. gurneyi* kann sowohl Primär- wie Sekundärparasit sein; in letzterem Falle kann er sich sowohl ekto- wie endoparasitisch entwickeln. In Laboratoriumszuchten wurde beobachtet, daß *C. gurneyi* in Schildläuse Eier legt, die bereits von *Tetracnemus pretiosus* befallen sind; das ursprünglich für die Schildlaus bestimmte Ei wird in diesem Fall in oder an den ersten Parasiten gelegt; *C. gurneyi* war dominant gegenüber *T. pretiosus* und schaltete diesen in den Laboratoriumszuchten allmählich völlig aus. Wenn *C. gurneyi* zur Eiablage ein bereits von *Leptomastidea abnormis Gir.* befallenes Exemplar von *Ps. citri* zur Eiablage angeboten wurde, gestaltete sich das Schicksal des Eies verschieden: wurde es frei in den Körper des Wirtes abgelegt, so wurde es durch Phagocytose zerstört; wurde es auf die Larve von *L. abnormis* abgelegt, so kam es zur Entwicklung, die ausschlüpfende Larve von *C. gurneyi* lebte dann als Ektoparasit an der Larve von *L. abnormis;* hatte diese den Wirt, *Ps. citri*, bereits stärker geschädigt, so wurde dieser, sonst immun gegen *C. gurneyi*, nun auch diesem gegenüber anfällig.

Die zahlreichen weiteren Versuche zur Anwendung der biologischen Methode zur Bekämpfung von Schadinsekten, insbesondere von Citrusschädlingen, in Kalifornien können hier nicht im einzelnen dargestellt werden; eine eingehende, sehr gute Darstellung hat Essig[1]) gegeben. Erwähnt sei jedoch, daß Koebele (nach Essigs Zusammenstellung) außer zwei schildlausfressenden Lepidopteren, einer in Schildläusen parasitierenden acalyptraten Diptere *(Cryptochaetum iceryae Will.)* und einer Chrysopide nicht weniger als 42 Coccinelliden von seinen beiden Reisen nach Kalifornien gebracht hat, von denen sich 6 *(Lindorus lophantae Blaisd., Rhizobius ventralis Er., Rodolia cardinalis Muls., Novius koebelei Olliff, Cryptolaemus montrouzieri Muls.* und *Orcus chalybeus Boisd.)* endgültig

[1]) Essig, E. O., 1931.

einbürgerten. Die Erfolge Koebeles[1]), insbesondere die Einführung von *R. cardinalis*, gaben in Kalifornien den Anstoß zur weiteren Verfolgung der biologischen Bekämpfungsmethode und den Anlaß, übertriebene Hoffnungen in sie zu setzen, die soweit gingen, daß in den nächsten Jahren keine anderen Maßnahmen zur Bekämpfung von Schadinsekten versucht oder durchgeführt wurden[2]); hierin machte sich besonders der Einfluß des damaligen Präsidenten des State Board of Horticulture (von 1905—1907 State Commissioner of Horticulture), Ellwood Cooper, geltend, der ein eifriger Anhänger der biologischen Bekämpfungsmethode war und für die Bereitstellung von Mitteln für ihre Durchführung sorgte. In die Amtszeit Coopers wie auch seines Nachfolgers J. W. Jeffrey fallen die zahlreichen Reisen des als Nachfolger Koebeles als „foreign collector" angestellten George Compere[3]), der von 1899—1910 (1901—1904 vom Staat Westaustralien, 1904—1910 gemeinsam von diesem Staat und Kalifornien angestellt) einen großen Teil der Welt auf der Suche nach Parasiten zur Einführung nach Kalifornien und Westaustralien bereiste; das zahlreiche von seinen Reisen gesandte oder mitgebrachte Material war jedoch nur zu einem geringen Teil brauchbar, da es ihm, wie Howard sagt, an der notwendigen Ausbildung in Entomologie und wissenschaftlichen Methoden fehlte. Die Verhältnisse in Kalifornien änderten sich erst nach der Ernennung von A. J. Cook zum State Horticultural Commissioner im Jahre 1911; im Jahre 1912 wurde das Staats-Insektarium reorganisiert und H. S. Smith 1913 zu dessen Leiter berufen. Auch in den nun folgenden Jahren waren noch Entomologen als „foreign collectors" tätig, so (außer H. S. Smith, der in Japan und auf den Philippinen sammelte), H. L. Viereck, C. P. Clausen, E. J. Vosler, E. W. Rust, F. Silvestri, Ch. F. Henderson und Harold Compere, der Sohn G. Comperes. Da die Forschungen jedoch nunmehr auf eine gesunde wissenschaftliche Basis gestellt waren, waren ihre Erfolge weitaus besser, so z. B. die Einbürgerung der Chalcididen *Coccophagus gurneyi Comp., C. modestus Silv., Metaphycus lounsburyi How., Leptomastidea (Tanaomastix) abnormis Gir.* und *Tetracnemus pretiosus Gir.* Eine wichtige Rolle bei der Einführung und Einbürgerung nützlicher Insekten in Kalifornien hat das Staatsinsektarium[4]) gespielt, das 1907 im Capitol Park in Sacramento fertiggestellt wurde und bis 1921 das Hauptquartier für alle Unternehmungen der biologischen Bekämpfung in Kalifornien war. Der erste Leiter (1907—1912) war E. K. Carnes, sein Nachfolger bis heute ist Harry S. Smith. 1916 wurde ein Zweiglaboratorium in Alhambra für die Zucht von *Leptomastidea abnormis Gir.*

---

[1]) Nach der Rückkehr (1892) von seiner zweiten Australienreise war Koebele nur noch bis zum September 1893 beim Bureau of Entomology tätig; er wurde vom „Board of Agriculture and Forestry" von Hawaii als Entomologe angestellt und machte in dessen Auftrag noch zahlreiche Reisen (1894—1895: Australien, Ceylon, China, Japan; 1896—1897: Mexiko, Arizona, Kalifornien; 1899—1900: Australien, Fiji-Inseln; 1901—1903: Mexiko, Ohio; 1904: Australien, Ceylon, China, Japan; 1906—1908: Mexiko, Arizona, Kalifornien) auf der Suche nach Parasiten, die sich für Einführung in Hawaii eigneten. 1908 kehrte er nach Waldkirch (Baden), wo er am 28. Februar 1853 geboren war, zurück und starb dort am 28. Dezember 1924.

[2]) Howard, 1930.

[3]) Escherich, 1913; Essig, 1931; Marchal, 1907; Howard, 1930.

[4]) Essig, 1931.

gegründet, in dem E. J. Branigan tätig war. 1921 wurden die Zuchten auf Wunsch von H. S. Smith nach Whittier (das Hauptquartier verblieb jedoch in Sacramento) in das Whittier Laboratorium verlegt, das dem State Department of Agriculture von der University of California zur Verfügung gestellt wurde, da die Verhältnisse für die Zucht von Feinden der Citrusinsekten dort günstiger waren und bessere Gelegenheit bestand, sich mit den notwendigen Problemen zu befassen.

Während der Periode des Whittier Laboratoriums, 1921—1923, nahmen die Arbeiten des Insektariums einen großen Aufschwung, besonders nachdem H. M. Armitage die Zuchtmethode von *Cryptolaemus montrouzieri Muls.* geändert hatte: Bis zu dieser Zeit war die Zucht in Käfigen durchgeführt worden; die Einzelkäfige wurden nunmehr ausgeschaltet und die Kästen, auf denen an Kartoffelkeimen Wirt und Räuber gezogen wurden, offen im Raum aufgestellt; die hierdurch erzielte leichtere Handhabung setzte die Kosten erheblich herab. 1918 wurde eine Zweigstelle des Staatsinsektariums in Santa Paula gegründet. Das Staatsinsektarium selbst ging am 1. Juli 1923 vom State Department of Agriculture zur University of California über und wurde kurze Zeit später nach der Citrus Experiment Station in Riverside verlegt, wo es sich noch heute befindet und unter Leitung von H. S. Smith und Mitarbeit von A. J. Basinger, H. Compere, S. E. Flanders und P. H. Timberlake alle einschlägigen Arbeiten auf dem Gebiet der biologischen Bekämpfung in Kalifornien durchführt.

Die beiden wichtigsten, aber auch am schwierigsten zu lösenden Fragen der biologischen Bekämpfung in Kalifornien sind wohl zur Zeit die Bekämpfung der Schildläuse *Chrysomphalus aurantii Mask.*, „California red scale", und *Saissetia oleae Bern.*, „black scale"; da sie zugleich einen guten Einblick in die Schwierigkeiten der Methode geben, sollen sie im folgenden im Anschluß an den neuesten Bericht von H. S. Smith[1]) ausführlicher geschildert werden.

Chr. aurantii ist ein Schädlingsproblem seit den frühen Tagen des kalifornischen Citrusanbaus; Koebeles zweite Australienreise wurde hauptsächlich unternommen, um Feinde dieses Schadinsektes ausfindig zu machen. Mehrere Coccinelliden wurden von Koebele als Feinde von *Ch. aurantii* eingeführt; einige von ihnen bürgerten sich ein, sind aber nicht von größerer praktischer Bedeutung geworden. Auch in der Folgezeit wurden noch verschiedene Expeditionen auf der Suche nach wirksamen Feinden oder Parasiten des Schädlings ausgesandt. 1906 entdeckte G. Compere die Chalcidide *Comperiella bifasciata How.* in China als Parasiten einer Schildlausart, die als identisch mit *Chr. aurantii* angesehen wurde; Versuche, den Parasiten in Kalifornien einzubürgern, mißlangen. 1922 sandte C. P. Clausen die

[1]) Smith, H. S., A Review of Biological Control Work in California. Conference on Biological Methods of Controlling Insect Pests, Belleville, Ont., June 25 and 26, 1936, 26—42, Dominion of Canada, Dept. Agric., Entom. Branch., Ottawa, o. J. (vervielfältigter Bericht). Frühere Literatur: Essig, E. O., Injurious and Beneficial Insects of California. Supplement to the Monthly Bull., Stat. Comm. Hortic. **4**, 1915, No. 4; Insects of Western North America. New York 1926; A History of Entomology. New York 1931; Quaile, H. J., Citrus Fruit Insects. Univ. California Publ., Coll. Agric., Agric. Exper. Stat., Bull. **214**, 1911; The Black Scale. Ebd. Bull. **223**, 1911; Smith, H. S., The Present Status of Biological Control Work in California. Journ. Econ. Entom. 19, 1926, 294—302; The Utilization of Entomophagous Insects in the Control of Citrus Pests. IV. Intern. Congr. Entom. Ithaca **2**, 1930, 191—198; Smith, H. S., and Compere, H., A Preliminary Report on the Insect Parasites of the Black Scale, *Saissetia oleae* (*Bern.*). Univ. Calif. Publ. Entom. **4**, 1928, 231—334.

gleiche Art aus Japan; die Einbürgerung mißlang jedoch wieder, obwohl beobachtet worden war, daß der Parasit Eier in Schildläuse abgelegt hatte. Diese Beobachtung legte den Verdacht nahe, daß die sogenannte „red scale" Ostasiens eine andere Art sei als die „California red scale", obwohl führende Coccidenkenner beide Arten für identisch hielten. Im Jahre 1924 sandte F. Silvestri, der mit der Suche nach Parasiten der „red scale" in Ostasien beauftragt worden war, wiederum Material von *C. bifasciata* nach Kalifornien, mit dem es nunmehr gelang, die Chalcidide als Parasit der „Florida red scale", *Chrysomphalus aonidum L.* einzubürgern. Mit dem nun zur Verfügung stehenden reichlichen Parasitenmaterial konnten eingehendere Untersuchungen über die Beziehungen des Parasiten zu *Chrysomphalus aurantii Mask.* durchgeführt werden, die ergaben, daß diese Schildlaus völlig immun gegen *Comperiella bifasciata How.* ist, obwohl sie von dem Parasiten ohne weiteres mit Eiern belegt wird. Später wurde festgestellt, daß sich *C. bifasciata* in einer sehr nahe verwandten *Chrysomphalus*-Art, der „yellow scale", *Chr. citrinus Coq.* entwickelt; beide Arten sind so ähnlich, daß sie von den Systematikern nach morphologischen Charakteren nicht unterschieden werden können, wogegen die Unterschiede in Lebensweise und Färbung und die Feststellung, daß sich beide nicht kreuzen, sie als zwei verschiedene Arten ansehen lassen. Da auch weitere ausgedehnte Forschungen nach brauchbaren Parasiten in Indien, China und Japan wie auch in Südamerika ergebnislos verlaufen sind, scheinen kaum Aussichten für eine biologische Bekämpfung von *Chrysomphalus aurantii Mask.*, die praktisch immun gegen Endoparasiten ist, zu bestehen. Obwohl es eine Anzahl von Coccinelliden im ganzen Verbreitungsgebiet der Schildlaus gibt, die sie fressen, scheinen sie doch kaum mehr als Schwankungen in der Schildlauspopulation verursachen zu können; auch die beiden wirksamsten Arten, *Lindorus lophantae Blaisd.* und *Orcus chalybeus Boisd.*, haben nur in einem kleinen Teil ihres kalifornischen Verbreitungsgebietes, dem Bezirk Santa Barbara, wirtschaftliche Bedeutung.

Ebenso wie *Chr. aurantii* ist auch *Saissetia oleae Bern.*, „black scale", ein Citrus- und Olivenschädling, der auch zahlreiche andere Kultur- und Wildpflanzen befällt, für Kalifornien seit langem ein Problem der biologischen Bekämpfung. Der von Koebele von seiner zweiten Australienreise nach Kalifornien gesandte Marienkäfer *Rhizobius ventralis Er.* hat nicht die übertriebenen Hoffnungen erfüllt, die anfänglich in ihn gesetzt wurden. Auch die beiden Chalcididen *Scutellista cyanea Motsch.*[1]) (1901 aus Südafrika eingeführt) und *Metaphycus lounsburyi How.* (1918 von E. J. Vosler aus Australien mitgebracht und eingebürgert, nachdem drei frühere Versuche: 1901, 1912 und 1913 mit südafrikanischem Material mißlungen waren) haben nicht den erhofften Erfolg gebracht. *Sc. cyanea* ersetzte nur einen anderen bereits vorhandenen Parasiten von *S. oleae*, die Chalcidide *Tomocera californica How.*, deren Biologie sehr ähnlich ist und die, bereits 1880 aus Kalifornien beschrieben, vielleicht dort nicht heimisch, sondern unbemerkt aus Australien eingeschleppt worden ist. (1900 und 1901 wurde sie auch von G. Compere aus Queensland nach Australien gesandt.) Der Mißerfolg beider Arten, die Eiparasiten sind, liegt darin, daß sie durchschnittlich 25% der Schildläuse übrig lassen, die trotz der 75% Mortalität genügend sind, schweren Befall hervorzurufen. *M. lounsburyi* (ein Parasit, der seine Entwicklung nur in älteren Schildläusen durchmachen kann) versagte im Inneren des Landes, da hier *S. oleae* nur eine Generation im Jahre hat und daher von Anfang August bis Februar keine älteren Schildläuse als Wirte vorhanden sind, im Küstengebiet, wo *S. oleae* mehrere sich überschneidende Generationen hat und somit genügend Wirte vorhanden sind, infolge starker Parasitierung durch Sekundärparasiten, besonders *Quailea whittieri Gir.*, einer Chalcidide, die 1901 versehentlich aus Queensland eingeführt worden war. Obwohl die drei Arten eine recht vollständige „Parasitenfolge" von *Saissetia oleae Bern.* darstellen: *Scutellista cyanea Motsch.* als Eiparasit, *Rhizobius ventralis Er.* als Feind der jungen und *Metaphycus lounsburyi How.* als Feind der älteren Schildlaus, genügen sie nicht für eine ausreichende biologische Bekämpfung des Schädlings; weder einer allein, noch alle zusammen vermögen den Bestand der „black scale" unter dem Punkt zu halten, an dem die Bekämpfung mit Insektiziden notwendig wird.

---

[1]) Über den Versuch Howards, den Parasiten in Louisiana zur Bekämpfung der Cocciden *Ceroplastes floridensis Comst.* und *C. cirripediformis Comst.* einzuführen, vgl. Howard & Fiske, 1911.

Der umfassendste und zeitlich ausgedehnteste, wohl auch bekannteste, Versuch der biologischen Bekämpfungsmethode ist die Einführung von Parasiten des Schwammspinners und Goldafters in den Neuenglandstaaten der USA.[1])

---

[1]) Ein ausführliches 600 Titel umfassendes Verzeichnis der Literatur über den Schwammspinner wie auch zahlreicher Arbeiten über den meist mit ihm zusammen behandelten Goldafter findet sich bei Schedl K. E., Der Schwammspinner *(Porthetria dispar* L.*)* in Euroasien, Afrika und Neuengland. Monograph. angew. Entomol., **12**, 1936; im folgenden wird daher nur die wichtigste Literatur genannt. — Burgess, A. F., *Calosoma sycophanta:* its Life History, Behavior, and Successful Colonization in New England. U. S. Dept. Agric., Bur. Entom, Bull. **101**, 1911, The Present Status of the Control of the Gipsy Moth and Brown-tail Moth by Means of Parasites. Journ. Econ. Entom. **19**, 1926, 289—293; Die neuere Bekämpfung des Schwammspinners und Goldafters in Amerika. Anz. f. Schädlingskunde **5**, 1929, 77—80; Burgess, A. F., and Collins, C. W., The Calosoma Beetle *(Calosoma sycophanta)* in New England. U. S. Dept. Agric., Bull. **251**, 1915; The Genus *Calosoma:* Including Studies of Seasonal Histories, Habits, and Economic Importance of American Species North of Mexico and of several introduced Species. U. S. Dept. Agric., Bull. **417**, 1917; Burgess, A. F., and Crossman, S. S., Imported Insect Enemies of the Gipsy Moth and the Brown-tail Moth. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **86**, 1929; Crossman, S. S., Some Methods of Colonizing Imported Parasites and determining their Increase and Spread. Journ. Econ. Entom. **10**, 1917, 177—183; *Apanteles melanoscelus* an Imported Parasite of the Gipsy Moth. U. S. Dept. Agric., Bull. **1028**, 1922; Foreign Travel and Entomologists met while Searching for Enemies of the Gipsy Moth. Journ. Econ. Entom. **18**, 1925, 164—172; Two Imported Egg Parasites of the Gipsy Moth, *Anastatus bifasciatus Fonsc.* and *Schedius Kuvanae Howard.* Journ. Agric. Res. **30**, 1925, 643—675; Crossman, S. S. and Webber, R. T., Recent European Investigations of Parasites of the Gipsy Moth, *Porthetria dispar L.*, and the Brown-tail Moth, *Euproctis chrysorrhoea L.* Journ. Econ. Entom. **17**, 1924, 67—76; Culver, J. J., A Study of *Compsilura concinnata*, an Imported Tachinide Parasite of the Gipsy Moth and the Brown-tail Moth. U. S. Dept. Agric., Bull. **766**, 1919; Dowden, P. B., *Lydella nigripes* and *L. piniariae*, Fly Parasites of certain Tree-defoliating Caterpillars. Journ. Agric. Res. **46**, 1933, 963—995; *Zenillia libatrix Panzer*, a Tachinid Parasite of the Gypsy Moth and the Brown-tail Moth. Ebd. **48**, 1934, 97—114; *Brachymeria intermedia (Nees)*, a Primary Parasite and *B. compsilurae (Cwfd.)* a Secondary Parasite of the Gypsy Moth. Ebd. **50**, 1935, 495—523; Escherich, K., 1913; Fiske, W. F., Parasites of the Gipsy and Brown-tail Moths introduced into Massachusetts. Boston 1910; Forbush, E. H., and Fernald, A. M., The Gipsy Moth, *Porthetria dispar (Linn.)* Boston 1896; Howard, L. O., The Gipsy Moth in America. U. S. Dept. Agric., Bur. Entom., Bull. (n. s.) **11**, 1897; The Gipsy and Brown-tail Moths and their European Parasites. Yearbook U. S. Dept. Agric. 1905. 1906, 123—138; Howard, L. O., and Fiske, W. F., The Importation into the United States of the Parasites of the Gipsy Moth and Brown-tail Moth. U. S. Dept. Agric., Bur. Entom., Bull. **91**, 1911; Imms, 1937; Muesebeck, C. F. W., Two important introduced Parasites of the Brown-tail Moth. Journ. Agric. Res. **14**, 1918, 191—206; New Species of Chalcid Flies parasitic on the Gipsy Moth Parasite, *Apanteles melanoscelus Ratz.* Ebd. **36**, 1927, 331—333; A New European Species of *Apanteles* parasitic on the Gipsy Moth. Proc. Entom. Soc. Washington **30**, 1928, 8—9; *Monodontomerus aereus Walk.*, both a primary and a secondary Parasite of the Brown-tail Moth and the Gipsy Moth. Journ. Agric. Res. **43**, 1931, 445—460; Muesebeck, C. F. W., and Dohanian, S. H., A Study in Hyperparasitism with particular Reference to the Parasites of *Apanteles melanoscelus Ratz.* U. S. Dept. Agric., Bull. **1487**, 1927; Muesebeck, C. F. W., and Parker, D. L., *Hyposoter disparis Viereck*, an introduced Ichneumonid Parasite of the Gipsy Moth. Journ. Agric. Res., **46**, 1933, 335—347; Parker, D. L., The Interrelations of two Hymenopterous Egg Parasites of the Gipsy Moth, with Notes of the Larval Instars of Each. Ebd. **46**, 1933, 23—34; *Apanteles solitarius (Ratzeburg)*, an introduced Braconid Parasite of the Satin Moth. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **477**, 1935; Proper, A. B., *Eupteromalus nidulans*, a Parasite of the Brown-tail Moth and Satin Moth. Journ. Agric. Res. **43**, 1931, 37—56; Hyperparasitism in

Beide Schmetterlingsarten wurden aus Europa nach Massachusetts eingeschleppt; der Schwammspinner („gipsy moth"), *Lymantria (Porthethria) dispar L.*, etwa 1868, der Goldafter („brown-tail moth"), *Euproctis (Nygmia) phaeorrhoea Donov. (chrysorrhoea auct.)*, um 1897. Als im Jahre 1905 der Kampf gegen die beiden Schädlinge, der von 1890—1900 mit gutem Erfolg durchgeführt, von 1900—1905 aber wegen Nichtbewilligung der erforderlichen Mittel durch den Staat Massachusetts unterbrochen worden war, gemeinsam vom Staate Massachusetts und der Bundesregierung wieder aufgenommen wurde, war es L. O. Howard, der Chef des Bureau of Entomology des U. S. Department of Agriculture, der die Veranlassung gab, neben der Bekämpfung mit technischen Mitteln auch den Versuch der biologischen Bekämpfung durch Einführung von Parasiten aus Europa, in kleinerem Umfange auch aus Japan, aufzunehmen. Frühere Beobachtungen hatten gezeigt, daß die in Nordamerika einheimischen Parasiten gegen die beiden eingeschleppten Schädlinge machtlos waren, während beide in Europa stark unter Parasiten litten, und daß die Einschränkung, die in Europa durch die natürlichen Feinde bewirkt wurde, ein Resultat der „Parasitenfolge", der im Verlaufe der Entwicklung der Schädlinge nacheinander auftretenden Eier-, Larven- und Puppenparasiten, war. Bereits im Frühjahr 1905 begab sich L. O. Howard in Begleitung von A. H. Kirkland, der vom Staate Massachusetts mit der Leitung der Bekämpfung beauftragt war, nach Europa, um dort Verbindungen mit Entomologen anzuknüpfen und das Sammeln und Übersenden von Parasiten in die Wege zu leiten. Als Erfolg dieser Reise gingen bereits im Herbst 1905 und Winter 1905/06 zahlreiche Sendungen aus den verschiedensten Teilen Europas ein, die in dem für diese Zwecke eingerichteten Laboratorium in North Saugus, Mass., überwintert und für Zuchten verwendet wurden; die Hauptmasse des Materials bestand aus Winternestern des Goldafters, von denen 117000 Stück nach den Vereinigten Staaten gesandt wurden, daneben auch aus parasitierten Larven und Puppen des Schwammspinners und Goldafters. Bis zum Jahre 1911, in dem die Arbeiten ganz vom Bureau of Entomology übernommen wurden, wurde die Parasiteneinfuhr, -zucht und -aussetzung im Schwammspinner- und Goldaftergebiet vom Staate Massachusetts gemeinsam mit der Bundesregierung durchgeführt. Während dieser Jahre machte L. O. Howard noch verschiedentliche Reisen nach Europa (die 1907 bis nach Rußland ausgedehnt wurden), um das Sammeln und den Versand der Parasiten zu regeln und neue Verbindungen anzuknüpfen; im Jahre 1908 wurde auch die Verbindung mit Japan aufgenommen; durch die bereitwillige Mitarbeit führender europäischer (besonders deutscher, französischer, italienischer, österreichischer, portugiesischer, russischer, schweizerischer, spanischer und ungarischer) und japanischer Entomologen ging ein außerordentlich umfangreiches, an Individuen wie Arten zahlreiches Parasitenmaterial in diesen Jahren ein, das in Melrose Highlands, wohin 1907 das seit dem gleichen Jahr unter Leitung von W. F. Fiske stehende Parasitenlaboratorium verlegt worden war, weiter verarbeitet wurde. Von 1914—1922 trat infolge des Krieges ein Stillstand in den Parasiteneinführungen ein, die aber in dem letztgenannten Jahre wieder in großem Umfang aufgenommen wurden. Je nach dem Auftreten von Schwammspinnerkalamitäten wurden in verschiedenen Ländern Europas, so in Spanien, Bulgarien, Jugoslawien, Ungarn, der Tschechoslowakei und Polen, 1927 auch in Algerien, Feldlaboratorien eingerichtet; das Hauptquartier befand sich von 1926—1935 (unter Leitung von C. F. W. Muesebeck, P. B. Dowden und W. F. Sellers) in Budapest; zum Auf-

---

the Case of some introduced Lepidopterous Tree Defoliators. Ebd. **48**, 1934, 359—376; Riley, C. V., and Howard, L. O., The Imported Gipsy Moth. *(Ocneria dispar, L.)*. Insect Life **2**, 1890, 208—211; Schaffner jr., J. V., Dispersion of *Compsilura concinnata Meig.* beyond the Limits of the Gipsy Moth and the Brown-tail Moth Infestation. Journ. Econ. Entom. **19**, 1927, 725—732; Introduced Parasites of the Brown-tail and Gipsy Moth reared from native Hosts. Ann. Entom. Soc. America, **27**, 1934, 585—592; Tothill, J. D., The Introduction and Establishment in Canada of Natural Enemies of the Brown-tail Moth and Gipsy Moth. Agric. Gaz. Canada **3**, 1916, 111—116; Tothill, J. D., and Mc Laine, L. S., The Recovery in Canada of the Brown-tail Moth Parasite, *Compsilura concinnata*. 49. Ann. Report Entom. Soc. Ontario 1918. 1919, 35—39; Webber, R. T., and Schaffner, jr. J. V., Host Relations of *Compsilura concinnata Meigen*, an important Tachinid Parasite of the Gipsy Moth and the Brown-tail Moth. U. S. Dept. Agric., Bull. **1363**, 1926.

suchen der Schwammspinnerbefallsherde und zur Durchführung der Parasitensammlungen waren Entomologen des Bureau of Entomology in Europa tätig, so außer den drei oben genannten R. C. Brown, S. S. Crossman, S. M. Dohanian, R. T. Webber, zu denen noch die österreichischen Entomologen W. Ripper und G. Bergold kamen; in Japan wurden 1922 und 1923 die gleichen Arbeiten von J. N. Summers durchgeführt. Bis zum Jahre 1929 (Burgess und Crossman) waren 47 Arten eingeführt und in über 93 Millionen Stücken ausgesetzt worden. 15 Arten hatten sich endgültig eingebürgert; von ihnen sind die folgenden 8 Arten von beträchtlicher wirtschaftlicher Bedeutung geworden: die Chalcididen *Anastatus disparis Ruschka*[1]) und *Schedius kuwanae How.* als Eiparasiten des Schwammspinners, die Braconiden *Apanteles melanoscelus Ratz.* als Larvenparasit des Schwammspinners, und *Apanteles lacteicolor Vier.* als Larvenparasit des Goldafters, die Tachinen *Sturmia scutellata R.-D.*[2]) als Larvenparasit des Schwammspinners, *Sturmia nidicola Towns.* als Larvenparasit des Goldafters, und *Compsilura concinnata Meig.* als Larvenparasit des Schwammspinners und Goldafters, sowie die Carabide *Calosoma sycophanta L.* als Feind der Larven und Puppen von Schwammspinner und Goldafter. Die Ichneumonide *Hyposoter disparis Vier.*, Larvenparasit des Schwammspinners, die Braconide *Meteorus versicolor Wesm.* und die Tachine *Carcelia laxifrons Vill.* waren infolge schwächeren Auftretens von geringerer Bedeutung. Die beiden Chalcididen *Monodontomerus aereus Walk.*, Larven- und Puppenparasit des Schwammspinners, und *Eupteromalus nidulans Först.*, Puppenparasit des Schwammspinners und Goldafters, sind nicht nur wegen des geringeren von ihnen bewirkten Parasitierungsgrades bedeutungsloser, sondern büßen auch dadurch an Wert ein, daß sie nicht nur Primär-, sondern auch Sekundärparasiten sind; namentlich *M. aereus* ist in großem Maße Hyperparasit von *C. concinnata* und *St. nidicola*, in kleinerem Umfang auch von *A. lacteicolor*, *A. melanoscelus* und *M. versicolor; E. nidulans* ist ein Parasit verschiedener Braconiden, insbesondere von *A. lacteicolor*. Die beiden letzten der bis 1929 eingebürgerten 15 Arten, die beiden Carabiden *Carabus auratus L.* und *C. nemoralis L.*, sind von keiner Bedeutung als Feinde von Schwammspinner und Goldafter. Eine Beurteilung des Erfolges dieser Parasiteneinführungen ist sehr schwierig, da zahlreiche andere Faktoren: Witterungseinflüsse, Krankheiten, mechanische und chemische Bekämpfungsmaßnahmen, auf den Bestand der Schädlinge eingewirkt haben und in Betracht gezogen werden müssen. Der höchste Parasitierungsgrad des Schwammspinners durch alle Parasitenarten zusammengenommen, wurde im Jahre 1923 erreicht; im Sommer 1924 sank das Schwammspinnerauftreten auf den niedrigsten Stand; in den folgenden Jahren nahm der Schwammspinnerbestand wieder zu, während der Parasitenbestand 1925 am niedrigsten war; 1926 war eine schwache, 1927 eine deutliche Zunahme einiger Parasitenarten zu verzeichnen. Diese Feststellungen lassen das Urteil, das der Verfasser der neuesten Monographie über den Schwammspinner, K. E. Schedl, abgegeben hat, als durchaus berechtigt erscheinen: „Die ganze Schwammspinnreaktion der Zukunft wird sich der Hauptsache nach auf die technische Bekämpfung, das ist die Schadensverhütung in wirtschaftlich wichtigeren Landesteilen einerseits und die Herbeiführung eines gewissen Gleichgewichts zwischen dem Wirt und den natürlichen Feinden desselben andererseits zu beschränken haben. In bezug auf die letzteren Möglichkeiten hat die biologische Bekämpfung, die seit 1905 ohne Unterbrechung in immer wachsenderem Maße betrieben wurde, schon namhafte Erfolge zu verzeichnen, und es besteht die berechtigte Hoffnung, daß sich allmählich in dem gesamten Schwammspinnergebiet ähnliche Verhältnisse einstellen, wie sie in der Heimat des Schwammspinners anzutreffen sind. Im Zentrum des Schwammspinnergebietes sind diese Voraussetzungen bereits zugetroffen und kommt es in demselben nunmehr zu den periodischen Schwankungen in der Populationsdichte, wie sie durch Klima einerseits und durch die natürlichen Feinde andererseits auch in der Heimat des Schwammspinners Regel sind." Wirksamer offenbar — auch hier erschweren die zahlreichen anderen Faktoren sehr die Beurteilung — ist die Einbürgerung gegen den Goldafter gewesen, der einen höheren Parasitierungsgrad aufweist und als Schädling nur noch in begrenzten Teilen seines Ausbreitungsgebietes vorkommt.

---

[1]) Früher als *Anastatus bifasciatus Fonsc.* bezeichnet.

[2]) Früher *Blepharipa scutellata* R.-D. genannt.

Ein weiteres in den Vereinigten Staaten eingeschlepptes Schadinsekt, zu dessen Bekämpfung neben mechanischen Maßnahmen, die sich bisher als wirksamstes Vertilgungsmittel erwiesen haben, auch die biologische Methode herangezogen wurde, ist der Maiszünsler („European corn borer"), *Pyrausta nubilalis Hb.*[1])

---

[1]) Babcock, K. W., and Vance, A. M., The Corn Borer in Central Europe. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **135**, 1929; Baird, A. B., Recent Developments in the Introduction of Parasites of the European Corn Borer. 56. Ann. Rpt. Entom. Soc. Ontario 1925. 1926, 78; The Present Status of Corn Borer Parasites in Canada. 59. Ann. Rpt. Entom. Soc. Ontario 1928. 1929, 38—40; The Introduction, Propagation and Distribution of Parasites in Canada. Conference on Biological Methods of Controlling Insect Pests., Belleville, Ont., June 25 and 26, 1936. p. 44—52, Dominion of Canada, Dept., Agric. Entom. Branch, Ottawa, o. J. (vervielfältigter Bericht); Baker, W. A., and Jones, L. G., Studies of *Exeristes roborator (Fab.)*, a Parasite of the European Corn Borer, in the Lake Erie Area. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **460**, 1934; Baranoff, N., A Contribution to the Morphology of the Tachinid Flies bred from *Pyrausta nubilalis Hb.* International Corn Borer Investigations, Sci. Rpts. **2**, 1929, 128—130; Die wahre *Ceromasia senilis Mg.* und *juvenilis Girschn.* Konowia **9**, 1930, 34—36; Baranoff, N., u. Hergula, B., Über die systematische Stellung der aus *Pyrausta nubilalis Hb.* erzogenen Tachine *Ceromasia senilis (Mg.)* auct. nov. Acta Soc. Sci. Nat. Croatic. **39/40**, 1928, (Sep.: 4 pp.); Bradley, W. G., and Burgess, E. D., The Biology of *Cremastus flavoorbitalis (Cameron)*, an Ichneumonid Parasite of the European Corn Borer. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **441**, 1934; Caffrey, D. J., The European Corn Borer, *Pyrausta nubilalis Hb.*: Its History and Status as a Problem in the United States. IV. Internat. Congr. Entom. Ithaca **2**, 1929, 294—302; Caffrey, D. J., and Huber, L. L., The Fundamental Phases of European Corn Borer Research. Journ. Econ. Entom. **21**, 1928, 104—107; Caffrey, D. J., and Worthley, L. H., A Progress Report on the Investigations of the European Corn Borer. U. S. Dept. Agric., Bull. **1476**, 1927; The European Corn Borer Situation in the United States at the Close of 1932. Journ. Econ. Entom. **26**, 1933, 85—102; Cartwright, W. B., Observations on the European Corn. Borer and its Major Parasites in the Orient. U. S. Dept. Agric., Circ. **289**, 1933; Chu, Joo-Tso, and Hsia, Shen Hsien, A List of the Known Hymenopterous Parasites of the European Corn Borer (*Pyrausta nubilalis Hb.)* Entom. and Phytopath. **5**, 1937, 136—147; Clark, Ch. A., The European Corn Borer and its Controlling Factors in the Orient. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **455**, 1934; Crawford, H. G., The European Corn Borer, *Pyrausta nubilalis Hb.*, its History and Status as a Problem in the Dominion of Canada. IV. Internat. Congr. Entom. Ithaca **2**, 1929, 138—144; Cushman, R. A., The Identity of *Habrobracon brevicornis (Wesmael)*. Proc. Entom. Soc. Washington, **24**, 1922, 122—123; Davis, J. J., The European Corn Borer: Past, Present and Future. Journ. Econ. Entom. **28**, 1935, 324 bis 333; Dudich, E., Insect Parasites of the Corn Borer *(Pyrausta nubilalis Hb.)* in Hungary. Internat. Corn Borer Invest., Sci. Rpts. **1**, 1928, 184—190; Ellinger, T., Preliminary Note on Corn Borer Parasites Collected in 1929—1930 in the Union of Socialistic Soviet Republics. Ebd. **3**, 1930, 39—41; Ellinger, T., and Sachtleben, H., Notes on the Central European Parasites of *Pyrausta nubilalis Hb.* Ebd. **1**, 1928, 109—134; Zur Kenntnis der Parasiten von *Pyrausta nubilalis Hb.* aus dem Rhein- und Donaugebiet. Arb. a. d. Biol. Reichsanst. **17**, 1929, 321—342; Notes on the East European Parasites of *Pyrausta nubilalis Hb.* Internat. Corn Borer Invest., Sci. Rpts. **2**, 1929, 62—74; Génieys, P., *Habrobracon brevicornis Wesm.* Ann. Entom. Soc. America **18**, 1925, 143—202; Goidanich, A., Gli insetti predalori e parassiti della *Pyrausta nubilalis Hb.* Boll. Lab. Entom. Ist. Sup. Agr. Bologna **4**, 1931, 77—218; Hase, A., Beobachtungen über Verbreitung und Verhalten des Maiszünslers *(Pyrausta nubilalis Hb.)* Arb. a. d. Biol. Reichsanst. **17**, 1929, 301—319; Hergula, B., Observations on the Corn Borer in Jugoslavia. Internat. Corn Borer Invest., Sci. Rpts. **1**, 1928, 201—222; Insect Parasites of the Corn Borer in Northern Jugoslavia. Ebd. **2**, 1929, 111 bis 127; The Corn Borer Situation in Southern Jugoslavia. Ebd. **3**, 1930, 121—129; Jones, D. W., Parasite Introductions: European Corn Borer *(Pyrausta nubilalis Hb.)* Journ. Econ. Entom. **17**, 1924, 117—120; Parasites of the European Corn Borer. 58. Ann. Rpts. Entom.

Der aus Europa zwischen 1909 und 1914 eingeschleppte, zur Lepidopterenfamilie *Pyralidae* gehörende Schädling wurde zuerst 1917 in Massachusetts entdeckt, wo bereits ein Gebiet von 100 Quadratmeilen befallen war; er dehnte sein Verbreitungsgebiet außerordentlich schnell aus: im Jahre 1934 umfaßte es in den Vereinigten Staaten und Kanada über 312000 Quadratmeilen. Bereits im Jahre 1919 wurden auf Veranlassung von L. O. Howard vom Bureau of Entomology des United Department of Agriculture in Europa, der Heimat des Schädlings, eingehende Untersuchungen aufgenommen, die neben der Klärung zahlreicher anderer Fragen, wie Verbreitung und Schädlichkeit, Lebensablauf und Biologie, Einfluß des Klimas, der Nährpflanzen und der Kulturmethoden, auch die Feststellung natürlicher Feinde des Maiszünslers und ihre Einführung in die Vereinigten Staaten zum Zweck hatten.

Soc. Ontario 1927. 1928, 55—56; Imported Parasites of the European Corn Borer in America. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **98**, 1929; Jones, D. W., and Caffrey, D. J., Status of Imported Parasites of the European Corn Borer. U. S. Dept. Agric., Circ. **14**, 1927; Knechtel, W. K., and Ionescu, M., Observations on the European Corn Borer in Roumania. Internat. Corn Borer Invest., Sci. Rpts. **1**, 1928, 194—200; Kotlán, A., The Corn Borer Situation in Hungary. Ebd. **2**, 1929, 90—98; Lyle, G. T., Two New Species of *Apanteles*. Bull. Entom. Res. **17**, 1927, 415—416; Paillot, A., Sur la biologie d'*Eulimneria crassifemur Thoms.*, parasite de la pyrale du maïs. Compt. Rend. Séanc. Soc. Biol. **99**, 1928, 821—822; On the Natural Equilibrium of *Pyrausta nubilalis Hb.* Internat. Corn Borer Invest., Sci. Repts. **1**, 1928, 77—106; Parker, H. L., *Macrocentrus gifuensis Ashm.*, a polyembryonic Braconid Parasite in the European Corn Borer. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **230**, 1931; Parker, H. L., and Smith, H. D., *Eulophus viridulus Thoms.*, a Parasite of *Pyrausta nubilalis Hb.* Ann. Entom. Soc. America **26**, 1933, 21—39; Parker, H. L., Vance, A. M., Smith, H. D., and Gamkrelidze, W., *Pyrausta nubilalis Hb.* in Europe: Notes on Infestation and Parasitism from 1926 to 1928. Journ. Econ. Entom. **22**, 1929, 688—693; Poutiers, R., La pyrale du M ï; et ses parasites, Riviera Scientifique **9**, 1922, (sep.: 5 pp.); Sachtleben, H., Notes on *Pyrausta nubilalis Hb.* and its Parasites in Bulgaria and Roumania. Internat. Corn Borer Invest., Sci. Rpts. **3**, 1930, 45—57; On the Parasites of *Pyrausta nubilalis Hb.* in Hungary. Ebd. **3**, 1930, 101—112; Séguy, E., On the Generic Characters of the Genera *Ceromasia* and *Lydella*, and on the Identity of *Lydella lepida* Stein and *senilis Meigen*. Ebd. **1**, 1928, 107—108; Smith, H. D., Description of a New Species of Ichneumon-Fly parasitic on *Pyrausta nubilalis Hbn.* in Europe. Boll. Lab. Zool. Gen. e Agr. Ist. Sup. Agr. Portici **25**. 1931, 257—258; *Phaeogenes nigridens Wesmael*, an Important Ichneumonid Parasite of the Pupa of the European Corn Borer. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **331**, 1932; Thompson, W. R., and Parker, H. L., The European Corn Borer and its Controlling Factors in Europe. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **59**, 1928; The Morphology and Biology of *Eulimneria crassifemur*, an important parasite of the European Corn Borer. Journ. Agric. Res. **40**, 1930, 321—345; Thompson, W. R., and Thompson, M. C., Studies of *Zenillia roseanae*, *B.* & *B.*, a Parasite of the European Corn Borer *(Pyrausta nubilalis Hb.)*. Proc. Entom. Soc. Washington **23**, 1921, 127—139; *Masicera senilis*, a Parasite of the European Corn Borer *(Pyrausta nubilalis)*. Ebd. **25**, 1923, 33—41; Vance, A. M., *Apanteles thompsoni Lyle*, a Braconid Parasite of the European Corn Borer. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **233**, 1931; The Biology and Morphology of the Braconid *Chelonus annulipes* Wesm., a Parasite of the European Corn Borer. U. S. Dept. Agric. Techn. Bull. **294**, 1932; Vuillet, A., Les parasites de *Pyrausta nubilalis Hb.* en France. Bull. Soc. Entom. France 1919. 1919, 308—309; Wilke, S., Der Stand der Maiszünslerfrage. Archiv. Naturgesch. **91**, 1925, Abt. A, Heft 9, 1927, 31—72; Wishart, G., and Thomas, J. E., Recent Developments in the Corn Borer Parasite Liberation in Eastern Canada. 63. Rpts. Entom. Soc. Ontario 1932. 1933, 39—41; Zwölfer, W., Bericht über die Untersuchungen für Biologie und Bekämpfung des Maiszünslers *(Pyrausta nubilalis Hb.)* in Süddeutschland 1926. Arb. a. d. Biol. Reichanst. **15**, 1927, 355—400; Corn Borer Controlling Factors and Measures in Southern Germany. Internat. Corn Borer Invest., Sci. Rpts. **1**, 1928, 135—142; Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Maiszünslers *(Pyrausta nubilalis Hb.)* in Süddeutschland. II. Teil. Arb. a. d. Biol. Reichanst. **17**, 1929, 459—500.

Im Herbst 1919 wurde in Auch, Frankreich, ein Feldlaboratorium für die Zwecke der Parasitenerforschung und -sammlung eingerichtet, das im Sommer 1921 nach Hyères an der französischen Riviera verlegt wurde, wo es (anfänglich unter der Leitung von W. R. Thompson, später von H. L. Parker) bis 1936 (in diesem Jahre nach St. Cloud bei Paris verlegt) blieb; das entsprechende Laboratorium des Bureau of Entomology in den Vereinigten Staaten, das die eingehenden Parasitensendungen in Empfang nahm und die Weiterzüchtung und Aussetzung zur Aufgabe hatte, befand sich (unter Leitung von D. J. Caffrey) in Arlington, Mass. (An der Klärung der vorgenannten Fragen, insbesondere auch an der Feststellung der Parasitenfauna des Maiszünslers in den verschiedenen europäischen Maisanbaugebieten, war neben dem Bureau of Entomology auch die von der „International Live Stock Exposition", Chicago, ins Leben gerufene Arbeitsgemeinschaft, die unter dem Namen „International Corn Borer Investigations" eine Anzahl wissenschaftlicher Institute in verschiedenen Ländern Europas 1927—1931 zusammenschloß, beteiligt; die Sammlung und Versendung von Parasiten ist jedoch ausschließlich von den in Europa stationierten Entomologen des Bureau of Entomology durchgeführt worden.) Im Verlauf der sich auf alle Maisanbaugebiete Europas (1929—1932 wurden die Untersuchungen des Bureau of Entomology auch auf Japan, Korea, die Mandschurei und Formosa ausgedehnt) erstreckenden Forschungen wurden zahlreiche Parasiten und Feinde (Goidanich zählt 1931: 116 Arten auf, von denen sich allerdings noch eine Reihe bei genauerer taxonomischer Untersuchung als Synonyme herausstellen werden) des Maiszünslers festgestellt, deren Vorkommen und wirtschaftliche Bedeutung in den verschiedenen Maisbauregionen naturgemäß sehr verschieden ist. Etwa 20 der wichtigsten Parasitenarten wurden in großer Zahl aus Europa und Ostasien in die Vereinigten Staaten und Kanada eingeführt und nach entsprechender Vermehrung in den dortigen Schadgebieten des Maiszünslers ausgesetzt: bis Ende 1927 etwa 2000000, bis Ende 1932: 5200000 Exemplare. Unter den Arten, die sich endgültig eingebürgert haben und ohne neue Aussetzung Wirksamkeit im Feld entfalten, sind die drei folgenden, die zugleich eine gute „Parasitenfolge" darstellen, die wichtigsten: die Braconide *Chelonus annulipes Wesm.* (Eiparasit), die Ichneumonide *Inareolata punctoria Rom.* (Parasit der jüngeren Maiszünslerlarve) und die Tachine *Lydella senilis Meig.*[1]) (Parasit der älteren Maiszünslerlarve); ein guter Anfangserfolg ist auch für die erst später (1928—1932) eingeführten beiden Arten *Macrocentrus gifuensis Ashm. (Braconidae)* und *Cremastus flavoorbitalis Cam. (Ichneumonidae)* festzustellen. Keine dieser Parasitenarten ist allerdings bisher zahlreich genug, um eine wirksame Verminderung des Maiszünslers im nordamerikanischen Befallsgebiet herbeizuführen; in den Vereinigten Staaten schwankte der Parasitierungsgrad (durch alle Parasiten zusammengerechnet) im Jahre 1932 zwischen 1 und 50%; in Kanada war der durchschnittliche Parasitierungsgrad (in Klammern Maximum der Parasitierung) 1932 durch *Ch. annulipes* 2 (16), *I. punctoria* 8 (37), Tachinen 2,5 (19,5), *M. gifuensis* 2 (16) und *Cr. flavoorbitalis Cam.* 8,5 (13). In Betracht zu ziehen ist jedoch die große Ausdehnung des Maiszünslerbefallsgebietes und die im Vergleich zu ihr nur kurze Zeit, die seit Aussetzung der Parasiten verstrichen ist, so daß für die Zukunft noch eine Steigerung der Parasitenwirkung erhofft werden kann. Sodann ist zu betonen, daß die nordamerikanischen Entomologen die Einführung der Parasiten niemals in der Hoffnung in Angriff genommen haben, durch sie eine Vertilgung des Maiszünslers zu erreichen (was schon aus den dauernden und schließlich auch erfolgreichen Bemühungen um Feststellung wirksamer mechanischer Bekämpfungsmaßnahmen hervorgeht); ihr Zweck war vielmehr von Anfang an, den einen der in der Heimat des Maiszünslers wirksamen Verminderungsfaktoren, der bei dem in Nordamerika eingeschleppten Schädling fehlte, auch in dessen neues Verbreitungs- und Schadgebiet einzuführen.

---

[1]) Diese Tachine, deren Taxonomie und Nomenklatur offenbar nicht endgültig zu klären ist, erscheint in der Literatur über Maiszünslerparasiten unter den verschiedensten Namen: *Ceromasia senilis Meig., Masicera senilis Meig., Ceromasia senilis Rond., Masicera senilis Rond., Paraphorocera senilis Meig., Paraphorocera senilis Rond., Lydella stabulans grisescens R.-D., Lydella grisescens Rond., Ceromasia juvenilis Girschn., Leptotachina gratiosa B. & B., Paraphorocera senilis var. gratiosa B. & B., Ceromasia lepida Meig., Ceromasia interrupta Rond.*

Die Arbeiten des Bureau of Entomology des U. S. Department of Agriculture auf dem Gebiet der biologischen Bekämpfungsmethode[1]) werden einerseits von einer besonderen Abteilung: „Division of Foreign Parasite Introduction" und andererseits von den einzelnen Abteilungen des Bureau of Entomology durchgeführt, die sich mit dem betreffenden Wirtsinsekt (Schädling) beschäftigen. Die 1934 geschaffene Division of Foreign Parasite Introduction (Leiter C. P. Clausen) hat die Aufgabe, die natürlichen Feinde der verschiedenen Schädlinge im Auslande zu erforschen und die brauchbaren in möglichst großer Zahl in die Vereinigten Staaten einzuführen, während Zucht, Aussetzung und Nachprüfung des Erfolges den einzelnen Abteilungen zufallen; die Division of Foreign Parasite Introduction, der auch die Regelung der Zusammenarbeit auf dem Gebiet der biologischen Bekämpfungsmethode zwischen den einzelnen Abteilungen wie auch mit den verschiedenen Stellen der einzelnen Staaten obliegt, unterhält zwei auswärtige Laboratorien: in St. Cloud bei Paris (H. L. Parker und W. F. Sellers) und in Yokohama (R. W. Burrell).

Von den zahlreichen zur Zeit in den Vereinigten Staaten im Gange befindlichen Versuchen der biologischen Bekämpfungsmethode[2]) seien noch folgende kurz erwähnt: Gegen den Luzerne-Rüsselkäfer („alfalfa weevil"), *Phytonomus (Hypera) variabilis Herbst (posticus, Gyll.)*, der 1904 in Utah entdeckt, 1912 Idaho und Wyoming, 1926 Washington, California Montana und Nevada und in den folgenden Jahren noch weitere Staaten befiel, zeigte sich unter mehreren aus Europa eingeführten Parasiten[3]) die Ichneumonide *Bathyplectes curculionis Thoms.* besonders wirksam. Aus den 1911—1913 aus Europa eingetroffenen Sendungen (hauptsächlich aus Italien und der Schweiz) wurden insgesamt 1544 Stücke in Utah ausgesetzt; die Ausbreitung des Parasiten blieb anfänglich sehr beschränkt, später verbreitete er sich aber sehr schnell und hatte nach 8 Jahren fast das gesamte Verbreitungsgebiet seines Wirtes besiedelt. Nach Proben, die in Luzernefeldern entnommen wurden, waren 1930: 30,5%, 1931: 32,13%, 1932: 70,84% und 1933: 96,6% von *Ph. variabilis* durch *B. curculionis* parasitiert. Der Parasit, der überdies durch mehrere Hyperparasiten eingeschränkt wird, befällt allerdings nur die älteren Larven und ist auch nicht gleichmäßig während der ganzen Periode, in der sie vorhanden sind, wirksam. Es wird daher gehofft, daß seine Wirksamkeit durch einen weiteren Larvenparasiten, der mehrere Generationen im Jahr hat, wie z. B. die Chalcidide *Tetrastichus incertus Ratz.* (in den letzten Jahren ist auch ein Eiparasit: *Peridesmia phytonomi Gah.* ausgesetzt worden) unterstützt werden kann.

Der „Japanese Beetle", *Popillia japonica Newm.* (Fam. *Scarabaeidae*) wurde zuerst 1916 in New Jersey festgestellt; er breitete sich sehr schnell nicht nur über diesen, sondern auch in den benachbarten Staaten: Connecticut, Delaware, Maryland, Neuyork, Pennsylvanien

---

[1]) Clausen, C. P., The Organization of Biological Control Work in the United States. Conference on Biological Methods of Controlling Insect Pests, Belleville, Ont., June 25 and 26, 1936. Dominion of Canada, Dept. Agric., Entom. Branch., Ottawa, o. J., 13—18 (vervielfältigter Bericht).

[2]) Eine Übersichtskarte der Herkunft der 73 seit 1883 in die Vereinigten Staaten eingeführten Parasiten und Räuber hat Clausen (1936, Fig. 1) gegeben.

[3]) Chamberlin, T. R., Introduction of Parasites of the Alfalfa Weevil into the United States. U. S. Dept. Agtic. Dept. Circ. 301, 1924; Studies of the Parasites of the Alfalfa Weevil in Europe. Journ. Econ. Entom. **17**, 1924, 623—632; A New Parasite of the Alfalfa Weevil. Ebd. **18**, 1925, 597—602; The Introduction and Establishment of the Alfalfa Weevil Parasite, *Bathyplectis curculionis (Thoms.)*, in the United States. Ebd. **19**, 1926, 302—310; Imms, A. D., 1937; Sorenson, C. J., Some Hyperparasites of the Alfalfa Weevil Parasite, *Bathyplectis curculionis (Thoms.)*, occurring in the Uintah Basin of Utah. Proc. Utah Acad. Sci. **11**, 1934, 249—251; Strong, L. A., Report of the Chief of the Bureau of Entomology and Plant Quarantine 1935. U. S. Dept. Agric., Washington, 1935.

und später auch bis zum Mittelwesten aus; der Schaden, der sich besonders in New Jersey und den angrenzenden Gebieten bemerkbar macht, wird sowohl durch den Käfer: Fraß von Früchten und Blättern von Obst- wie auch von Zierbäumen, wie durch die Larve: Wurzelfraß an Gras auf Wiesen und Weiden, hervorgerufen. In Japan wird *P. japonica* kaum ernstlich schädlich, wahrscheinlich unter dem Einfluß der zahlreichen natürlichen Feinde und der intensiven Landwirtschaft, wogegen in den Vereinigten Staaten das Fehlen von Parasiten und der Einfluß günstiger klimatischer, ökologischer und landbaulicher Bedingungen eine außerordentliche Vermehrung zugelassen haben. Im Jahre 1920 begann das Bureau of Entomology in Japan Untersuchungen über die Parasiten[1]) des Schädlings durchzuführen, die 1922 auf Korea, 1923 auf China, ferner auch auf Assam (nur im beschränkten Umfang auf Formosa, die Philippinen, Java, die Malayische Halbinsel, Burma und Ceylon) ausgedehnt wurden; 7 Arten wurden als Parasiten von *P. japonica* in Japan festgestellt, 9 weitere Arten als Parasiten verwandter *Popillia*-Arten in den übrigen Ländern. Von 1920 an wurden umfangreiche Parasitensendungen nach den Vereinigten Staaten gesandt, die zur Einbürgerung von 3 Tachinen: *Centeter cinerea Ald.* (Parasit des Käfers), *Dexia ventralis Aldr.* und *Prosena siberita F.* (Larvenparasiten) und 2 Scoliiden: *Tiphia popilliavora Rohw.* und *Tiphia vernalis Rohw.* führten (*Centeter cinerea Aldr.* wurde auch von Japan nach Neuseeland zur Bekämpfung von *Odontria zealandica White* eingeführt).

Forficula auricularia L. (Fam. *Forficulidae*), der „Ohrwurm" („European-earwig"), wurde 1909 in die Staaten Washington und Oregon eingeschleppt, wo er sich anfänglich als Schädling bei Seattle und Portland festsetzte; später breitete er sich in das östliche Oregon und Washington und das westliche Idaho aus und wurde neuerdings auch in Denver, Colorado, entdeckt. Obwohl vom Bureau of Entomology ein wirksamer Giftköder ausfindig gemacht wurde, schien es doch vorteilhaft, daneben auch noch die biologische Bekämpfungsmethode heranzuziehen[2]), da sie nicht, wie das Auslegen des Giftköders, die regelmäßige Mitarbeit aller Betroffenen erfordert. Während des Herbstes 1931 wurden etwa 121000 Ohrwürmer in Italien, England und Frankreich gesammelt und nach Puyallup, Washington, gesandt. Aus diesen importierten Ohrwürmern wurden etwa 2800 Exemplare der Tachine *Digonichaeta setipennis Fall.* gezogen; aus diesem Grundstock wurden, nachdem geeignete Zuchtmethoden ausgearbeitet worden waren, zahlreiche Tachinen in den nächsten Jahren gezogen und an

---

[1]) Allen, H. W., and Burrell, R. W., Methods of obtaining Emergence of *Tiphia* Adults from imported Cocoons for Use against the Japanese Beetle. Journ. Agric. Res. **49**, 1934, 909—922; Allen, H. W., and Jaynes, H. A., Progress with the imported Parasites of the Japanese Beetle during 1927. Journ. Econ. Entom. **21**, 1928, 823—832; Burrell, R. W., *Dexia ventralis Aldr.*, an imported Parasite of the Japanese Beetle. Journ. Agric. Res. **43**, 1931, 323—336; Clausen, C. P., King, J. L., and Teranishi, C., The Parasites of *Popillia japonica* in Japan and Chosen (Korea), and their Introduction into the United States. U. S. Dept. Agric., Dept. Bull. **1429**, 1927; Clausen, C. P., Jaynes, H. A., and Gardner, T. R., Further Investigations of the Parasites of *Popillia japonica* in the Far East. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **366**, 1933; Imms, A. D., 1937; Kato, S., [*Centeter cinerea, Aldr.*, ausgeführt von Japan nach Neuseeland.] Kontyû **9**, 1935, 7—24; King, J. L., The Present Status of the Established Parasites of *Popillia japanica Newm.* Journ. Econ. Entom. **24**, 1931, 453—462; King, J. L., Allen, H. W., and Hallock, H. C., The present Status of the Work on the Parasites of *Popillia japonica Newm.* Ebd. **20**, 1927, 365—373; King, J. L., and Hallock, H. C., A Report on certain Parasites of *Popillia japonica Newm.* Ebd. **18**, 1925, 351—356; King, J. L., and Holloway, J. K., The Establishment and Colonization of *Tiphia popilliavora*, a Parasite of the Japanese Beetle. Ebd. **23**, 1930, 266—274; *Tiphia popilliavora Rohwer*, a Parasite of the Japanese Beetle. U. S. Dept. Agric., Circ. **145**, 1930; Smith, L. B., The Japanese Beetle, its Present Status and Control. IV. Internat. Congr. Entom. Ithaca 1928. **2**, 1929, 508—515; Strong, L. A., Report of the Chief of the Bureau of Entomology 1934. U. S. Dept. Agric., Washington, 1934.

[2]) Getzendaner, C. W., The Introduction and Propagation of *Digonichaeta setipennis Fall.*, a Parasite of the European Earwig. Proc. Entom. Soc. Brit. Columbia No. 33, 1937, 8—12.

verschiedenen Orten des Befallsgebietes ausgesetzt; da der Parasit in der Nähe einiger Aussetzungsstellen wieder gefunden wurde, besteht die Hoffnung, daß er sich einbürgert und weiter verbreitet.

Der Weidenspinner („satin moth"), *Stilpnotia salicis L.*, ein Pappel- und Weidenschädling, wurde 1920 bei Boston, Mass., entdeckt; kurze Zeit darauf wurde er auch in British Columbia und 1922 im Staat Washington gefunden; seit 1920 hat er sich in den Neuengland-Staaten schnell ausgebreitet. Das Budapester Laboratorium des Bureau of Entomology führte daher in mitteleuropäischen Weidenspinnerbefallsgebieten Untersuchungen mit dem Ziel durch, geeignete Parasiten zur Einführung in die Vereinigten Staaten ausfindig zu machen.[1]) Die Braconide *Apanteles solitarius Ratz.*, die weit verbreitet in Mitteleuropa und ein wirksamer Verminderungsfaktor des Weidenspinners ist, schien den Anforderungen zu entsprechen und wurde zuerst 1927 nach Melrose Highlands, Mass., gesandt; nachdem Vermehrungen im Laboratorium durchgeführt worden waren, wurde sie an 5 Orten in Massachusetts sowie je 1 in New Hampshire und in Kent, Wash. ausgesetzt und später auch aus Neuengland nach Kanada gebracht. Spätere Sammlungen an verschiedenen Orten haben ergeben, daß sich der Parasit schnell ausgebreitet und jetzt offenbar im ganzen Weidenspinnerbefallsgebiet in Neuengland eingebürgert hat. Auch zur biologischen Bekämpfung weiterer in die Vereinigten Staaten eingeschleppter Forstschädlinge[2]), z. B. von *Rhyacionia buoliana Schiff.*, *Coleophora laricella Hb.* und *Phyllotoma nemorata Fall*, hat das Budapester Parasitenlaboratorium umfangreiche Parasitensammlungen (namentlich in Österreich) durchgeführt und versandt.

In Kanada[3]) sind biologische Bekämpfungsmaßnahmen wiederholt in enger Zusammenarbeit mit den Entomologen des Bureau of Entomology oder der einzelnen Bundesstaaten durchgeführt worden, so z. B. gegen Schwammspinner und Goldafter oder (wie vorher erwähnt) Maiszünsler und Weidenspinner.

Apanteles solitarius Ratz. hat sich auch in British Columbia gut bewährt: 1933 aus Neuengland eingeführt und bei Vancouver ausgesetzt, bürgerte er sich sogleich ein und verbreitete sich so schnell, daß er Ende 1935 das ganze untere Fraser Tal besiedelt hatte; der Weidenspinnerbefall war in einem solchen Umfang eingedämmt, daß es fast unmöglich war, eine nichtparasitierte Raupe zu finden; die Baumstämme waren mit den weißen Kokons des Parasiten bedeckt. In Ostkanada soll dagegen die ursprünglich zur Bekämpfung des Goldafters eingeführte Tachine *Compsilura concinnata Meig.* als Parasit des Weidenspinners wichtiger geworden sein.

Ein Erfolg der biologischen Bekämpfungsmethode in Kanada war die Einführung[4]) von *Mesoleius tenthredinis Morl.* (Fam. *Ichneumonidae*). Die Lärchenblattwespe („larch sawfly"), *Lygaeonematus erichsoni Htg.*, (Fam. *Tenthredinidae*), aus Europa eingeschleppt, 1881 in

---

[1]) Parker, D. L., *Apanteles solitarius (Ratz.)*, an introduced Braconid Parasite of the Satin Moth. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **477**, 1935.

[2]) Dowden, P. B., Recently introduced Parasites of three imported Forest Insects. Ann. Eutom. Soc. America **27**, 1934, 599—603.

[3]) Baird, A. B., The Introduction, Propagation, and Distribution of Parasites in Canada. Conference on Biological Methods of Controlling Insect Pests, Belleville, Ont., June 25 and 26, 1936. Dom. Canada, Dept. Agric., Entom. Branch o. J., 44—52 (vervielfältigter Bericht); De Gryse, J. J., On the Use of Parasites in the Control of Forest Insects. For. Chron. **11**, 1935, 8—11; Imms, A. D., 1937.

[4]) Criddle, N., The Introduction and Establishment of the Larch Sawfly Parasite, *Mesoleius tenthredinis Morley*, into Southern Manitoba. Canad. Entom. **60**, 1928, 51—53; De Gryse, J. J., On the Use of Parasites in the Control of Forest Insects. For. Chron. **11**, 1935, 8—11; Hewitt, C. G., The Large Larch Sawfly *(Nematus erichsonii)*. Dom. Canada, Dept. Agric., Exper. Farms, Div. Entom., Bull. **10**; 2. Ser., Entom. Bull. **5**, 1912, The Introduction into Canada of the Ichneumon Fly, *Mesoleius tenthredinis*, a parasite Enemy of the Larch Sawfly, *Nematus erichsonii*. Agric. Gaz. Canada **4**, 1917, 355—357; Hopping, G. R., A Forest Insect Problem in British Columbia. For. Chron. **11**, 1935, 258—261.

Massachusetts, 1883 in Ostkanada festgestellt, vernichtete zwischen 1890 und 1910 die Lärchenbestände östlich der großen Seen, breitete sich von 1910 an weiter westlich in die Prärieprovinzen aus und trat 1933 auch in British Columbien auf. Hewitt, der 1908 in England einen (später von Morley als *Mesoleius tenthredinis* beschriebenen) Parasiten der Lärchenblattwespe entdeckt hatte, veranlaßte, nachdem er als Entomologe nach Kanada übergesiedelt war, daß von 1910 an Kokons parasitierter Lärchenblattwespen in England gesammelt und ihm zugesandt wurden. Die 1910 und in den folgenden Jahren an mehreren Orten in New Brunswick, Quebec, Ontario und Manitoba vorgenommenen Aussetzungen gelangen; 1916 war der Parasit bereits fest eingebürgert. Einen Eindruck von der schnellen Zunahme der Parasiten gaben die von Criddle mitgeteilten Feststellungen, der 1913 von Hewitt parasitierte Lärchenblattwespenkokons erhielt und die aus ihnen geschlüpften Parasiten an einem Ort in Manitoba aussetzte. 1916 betrug der Prozentsatz der von *M. tenthredinis* parasitierten Blattwespen 19%, 1917: 22%, 1919: 40%, 1920: 66% und 1921: 88%. Nachdem *L. erichsoni* 1933 in British Columbien in großer Zahl aufzutreten begonnen hatte, wurden 1934 aus Quebec bezogene *M. tenthredinis* an verschiedenen Punkten ausgesetzt und 1935 zusätzliche Aussetzungen vorgenommen; im Frühjahr 1936 wurden weitere Parasiten angefordert; als jedoch die erste Sendung abgegangen war, kam die Nachricht aus British Columbien, daß weitere Sendungen überflüssig seien, da der Parasit zu Hunderten aus dem dortigen Material schlüpfte.

Auch zur Bekämpfung einer weiteren, erst vor wenigen Jahren nach Kanada eingeschleppten Blattwespe: *Diprion (Lophyrus) polytomum Htg.* ist die biologische Bekämpfungsmethode eingesetzt worden.[1]) *D. polytomum*, eine in Europa seltenere Art, die dort nicht zu Massenauftreten neigt, wurde 1930 als ernster Schädling von *Picea glauca Voß* (weitere Fraßpflanzen sind *P. mariana Mill.* und *rubra Link*) auf der Gaspé-Halbinsel, Kanada, entdeckt und fand sich 1935 bereits im größten Teil der Waldregion des östlichen Kanada und der nordöstlichen Vereinigten Staaten. Durch Entomologen des zum britischen Imperial Institute of Entomology gehörenden Farnham House Laboratory wurde 1932—1935 in verschiedenen Teilen Europas: Tschechoslowakei, Österreich, Ungarn und Jugoslawien nach *D. polytomum* und seinen Parasiten gesucht. Da diese Blattwespe jedoch nur in geringeren Mengen gefunden wurde, wurden hauptsächlich parasitische Kokons anderer *Diprion*-Arten, von denen Massenauftreten ausfindig gemacht werden konnte, in großer Zahl gesammelt und über das Farnham House Laboratory, wo sie umgepackt wurden, nach Kanada versandt; so z. B. 1934: 8 Millionen parasitierter Kokons von *Diprion sertifer Geoffr.* Von den 16 auf diese Weise nach Kanada importierten Parasiten war die Chalcidide *Microplectron fuscipennis Zett.* am wichtigsten; sie parasitiert ausschließlich in verschiedenen *Diprion*-Arten (als „Primärparasit", daneben aber auch als „Sekundärparasit" in dem ebenfalls in Diprion-Arten schmarotzenden *Microcryptus basizonius Grav.*). Obwohl die geographische Verbreitung beider Arten die gleiche ist, war *M. fuscipennis* nicht als Parasit von *D. polytomum* bekannt, vermutlich wegen der Seltenheit dieser Blattwespe und der Unregelmäßigkeit ihres Auftretens in Europa; im Laboratorium gelang jedoch ihre Zucht als Parasit von *D. polytomum* leicht; ihre Wiederauffindung an mehreren Orten im kanadischen Befallsgebiet 1935 zeigte auch, daß sie sich eingebürgert hat. Zwei weitere aus den europäischen Parasitensendungen eingebürgerte Arten sind ferner die schon genannte Ichneumonide *M. basizonius* (wie *M. fusci-*

[1]) Balch, R. E., The European Spruce Sawfly Outbreak in 1935. Canad. Entom. **68**, 1936, 23—31; Balch, R. E., and Simpson, L. J., European Sawfly *(Diprion polytomum, Hartig)*, attacking Spruce in the Gaspe Peninsula. Ebd. **64**, 1932, 162—163; Finlayson, L. R., and Reeks, W. A., Notes on the Introduction of *Diprion* Parasites to Canada. Ebd. **68**, 1936, 160—166; Mac Atorney, H. J., The European Spruce Sawfly. Twelfth National Shade Tree Conference Boston 1936. Ithaca o. J., 145—150; Morris, K. R. S., and Cameron, E., The Biology of *Microplectron fuscipennis Zett. (Chalcid.)*, a Parasite of the Pine Sawfly *(Diprion sertifer Geoffr.)*. Bull. Entom. Res. **26**, 1935, 407—418; Reeks, W. A., Notes on the Biology of *Microplectron fuscipennis Zett.* as a Cocoon Parasite of *Diprion polytomum*. Canad. Entom. **69**, 1937, 185—187; Ullyett, G. C., Host Selection by *Microplectron fuscipennis, Zett.* Proc. Roy. Soc. London (B) **120**, 1936, 253—291; The Physical Ecology of *Microplectron fuscipennis Zett.* Bull. Entom. Res. **27**, 1936, 195—197.

pennis Kokonparasit) und eine weitere Ichneumonide *Exenterus marginatorius F.*, welche die Larve im jüngeren Stadium befällt und in Europa ein häufiger Parasit verschiedener *Diprion*-Arten ist.

Sehr erfolgreich verlief auch die Einführung der Chalcidide *Blastothrix sericea Dalm.* zur Bekämpfung der eingeschleppten Schildlaus *Eulecanium coryli L.*, die in und um Vancouver an Zierbäumen sehr schädlich auftrat, aber wenige Jahre nach der Einbürgerung der 1928 vom Farnham House Laboratory bezogenen Parasiten dort fast völlig verschwand.[1])

Zur weiteren Durchführung der eben geschilderten wie auch weiterer in Angriff genommener Projekte der biologischen Bekämpfung in Kanada wurde 1936 ein „Dominion Parasite Laboratory" in Belleville, Ont., eingerichtet, das zur entomologischen Abteilung des kanadischen Department of Agriculture gehört.[2])

In England wurde im Jahre 1927 vom Imperial Institute of Entomology das (seit 1928 unter Leitung von W. R. Thompson stehende) Farnham House Laboratory (in Farnham Royal, Bucks) gegründet[3]), das die Aufgabe hat, die Bekämpfung land- und forstwirtschaftlich schädlicher Insekten durch die biologische Methode zu fördern; seine Arbeit verteilt sich hierbei auf drei Gebiete: praktische Tätigkeit, die besonders in der Erforschung für die Ausführung geeigneter Parasiten, deren Sammlung und Übersendung an die Entomologen der verschiedenen Teile des Empire besteht; beratende Tätigkeit über die Durchführung biologischer Bekämpfungsmaßnahmen; eigene wissenschaftliche Untersuchungen über grundlegende Fragen; zur Durchführung besonderer Untersuchungen werden auch Entomologen des Laboratoriums ausgesandt, so J. G. Myers nach Westindien und W. F. Jepson nach Mauritius. Im Jahre 1929 übernahm das Laboratorium auf Wunsch der neuseeländischen Regierung auch die europäischen Untersuchungen über die zur Bekämpfung von Unkräutern brauchbaren Insekten. Das Farnham House Laboratory hat seit seinem Bestehen Arbeiten über 45 Schadinsekten für Großbritannien, Kanada, Australien, Neuseeland, Südafrika, den Irischen Freistaat, Indien, Ceylon, Kenya, Westindien, Cypern, Fiji und die Falkland-Inseln durchgeführt; in den Jahren 1927—1936 gingen 631 Sendungen von Parasiten oder parasitierten Insekten mit insgesamt 11065353 Stücken ab.

Ein Beispiel für die Anwendung der biologischen Methode zur Bekämpfung eines Gewächshausschädlings ist die von England ausgehende Verwendung der

---

[1]) De Gryse, J. J., On the Use of Parasites in the Control of Forest Insects. For. Chron. **11**, 1935, 8—11; Glendenning, R., The Progress of Parasite Introduction in British Columbia. Proc. Entom. Soc. Brit. Columbia No. 28, 1931, 29—32; A Successful Parasite Introduction into British Columbia. Canad. Entom. **65**, 1933, 169—171; On the Control of *Eulecanium coryli (L.)* in British Columbia by the Parasite *Blastothrix sericea (Dalm.)*. Proc. 5th Pacific Sci. Congr. Canada 1933. **5**, 1934, 3543—3545.

[2]) Baird, A. B., The Introduction, Propagation, and Distribution of Parasites in Canada. Conference on Biological Methods of Controlling Insect Pests, Belleville, Ont., June 25 and 26, 1936. Dom. Canada, Dept. Agric., Entom. Branch, Ottawa, o. J., 44—52 (vervielfältigter Bericht).

[3]) Thompson, W. R., The Biological Control of Insect and Plant Pests. London 1930; The Work of the Farnham House Laboratory, Conference on Biological Methods of Controlling Insect Pests, Belleville, Ont., June 25 and 26, 1936. Dom. Canada, Dept. Agric., Entom. Branch, Ottawa, o. J., 5—10 (vervielfältigter Bericht).

Chalcidide *Encarsia formosa Gah.*[1]) gegen die Mottenschildlaus (Fam. *Aleyrodidae) Trialeurodes vaporariorum Westw* („Weiße Fliege", „White fly").

Eine *Encarsia*-Art (es steht nicht fest, ob es sich um *E. formosa Gah.* oder eine andere Art, vielleicht *E. partenopea Masi*, gehandelt hat), wurde von G. F. Wilson 1914 in einem Tomatenhaus in Wisley (Surrey) und nochmals 1921 in einem Gewächshaus in Cobham (Surrey) gefunden; in beiden Fällen — 1914/15 wurde von Wilson sogar Material an andere Gewächshäuser versandt — starben die Tiere jedoch aus. 1926 trat abermals eine *Encarsia*-Art, die nun als *E. formosa Gah.* bestimmt werden konnte, in einem kleinen Gewächshaus in Elstree (Herts.) auf; sie fand sich anfänglich als Parasit von *Tr. vaporariorum*, die auf einer aus indischem Samen gezogenen *Cassia tomentosa* als Schädling aufgetreten war; dann ging der Parasit auf Mottenschildläuse, die sich auf Gurken, und später auf solche, die sich auf Tomatenblättern befanden, über. Die Heimat des Parasiten, der nicht absichtlich eingeführt, sondern nur durch Zufall entdeckt wurde, konnte nicht festgestellt werden; man hat teils Indien, teils das tropische Amerika vermutet. Tomatenblätter mit weißen Fliegen, die von *E. formosa* parasitiert waren, wurden an E. R. Speyer, den Entomologen der Gartenbauversuchsstation in Cheshunt (Herts.), gesandt, der die Bedeutung des Parasiten erkannte, geeignete Zuchtmethoden ausarbeitete und bereits 1928 an englische Gewächshäuser 287000 Exemplare verteilte. Im gleichen Jahre wurden auch 22000 Stück durch Vermittlung des Farnham House Laboratory nach Kanada versandt, wo sich der Parasit ebenfalls in Gewächshäusern gut bewährte. 1933 wurde *E. formosa* erfolgreich in Neuseeland eingebürgert und von dort 1934 nach Australien (Neusüdwales, Viktoria, Tasmanien und Südaustralien) eingeführt. Im Hinblick auf die Kulturempfindlichkeit von *E. formosa* ist es notwendig, sie in besonders geheizten Warmhäusern zu überwintern, um für das folgende Frühjahr genügend Material zur Verteilung zu haben; die Parasiten werden, wenn sie sich im Puppenzustand in ihrem Wirt befinden, verteilt, indem den von weißen Fliegen befallenen Gewächshäusern Tomatenblätter, die zahlreich mit parasitierten Larven von *Tr. vaporariorum* besetzt sind, zugesandt werden. In Gebieten mit mildem Winter, wie in Australien, scheint sie jedoch sogar im Freien überdauern zu können; auch in Neuseeland wurde sie nicht nur im Gewächshaus, sondern auch im Feld gefunden und aktive Verbreitung während des Sommers nachgewiesen.

Der zweite der wenigen Fälle, in denen die biologische Bekämpfung eines Schädlings von Europa ihren Ausgang genommen hat, ist die Vertilgung der Schildlaus des Maulbeerbaums, *Aulacaspis (Diaspis) pentagona Targ.*, durch die Chalcidide *Prospaltella berlesei How.*[2])

---

[1]) Baird, A. B., Biological Control of Greenhouse Insects. Rpt. Entom. Soc. Ontario 1934. **65**, 1935, 72—73; Lefroy, H. M., The Control of White Fly and Soft Scale. Garden. Chron. **58**, 1915, 154; Imms, A. D., 1937; Muggeridge, J., Entomology Section. Rpt. Dept. Agric. New Zealand 1933/34, 1934, 42—43; 1934/35, 1935, 47; Speyer, E. R., An Important Parasite of the Greenhouse White-Fly *(Trialeurodes vaporariorum Westwood)*. Bull. Entom. Res. **17**, 1927, 301—308; A White-Fly Parasite *(Encarsia formosa Gahan)*. 13. Ann. Rpt. Exp. Stat. Nursery Mkt. Gdn. Ind. Devpmt. Soc. 1927. 1928, 96—100; Ebd. (14. Ann. Rpt.) 1928. 1929, 96—100; Greenhouse White-Fly *(Trialeurodes vaporariorum Westwood)*. Journ. Roy. Hortic. Soc. **54**, 1929, 181—192; Biological Control of the Greenhouse White-Fly. Nature **126**, 1930, 1009—1010; Thompson, W. R., 1930a; Tonnoir, A. L., The Biological Control of the Greenhouse White Fly in Australia. Journ. Counc. Sci. and Industr. Res. **10**, 1937, 89—95; Trappmann, W., Anwendung der „biologischen Bekämpfungsmethode" im Gewächshaus. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. **9**, 1929, 93—94; Wilson, G. F., Biological Control of the Greenhouse White Fly. Garden. Chron. 1931, 15—17; Entomological Investigations. Rpts. Counc. Sci. and Industr. Res. **9**, 1936, 28—34, 69—70.

[2]) Balachowsky, A., Contribution à l'étude des Coccides de France (4e note). Quelques Hyménoptères Chalcidiens parasites de Coccides recueillis dans les Alpes-Maritimes et le Var durant l'année 1929. Rev. Path. Végétal. et Entom. Agric. **17**, 1930, 218—221; Barroe-

Im Jahre 1885 trat in der Lombardei eine Schildlaus an den Maulbeerbäumen auf, die sich zuerst in den Hauptanbaugebieten des Maulbeerbaums in dieser Landschaft ausbreitete, dann in Piemont und Venetien eindrang und sich in den nächsten Jahren im mittleren und südlichen Italien verbreitete; bis Anfang 1903 waren 763, 1912 bereits 2208 Orte befallen;

---

taveña, F. A., y Girola, C. D., Extracto de los trabajos efectuados per la comisión nacional designada por el Ministerio de Agricultura para propagar la Prospaltella *(Prospaltella berlesei How.)* como medio de destruir la Diaspis *(Diaspis pentagona Targ.)* durante los diez primeros meses de ejercicio desde Junio 1914 a Abril 1915. Bol. Min. Agric. **19**, 1915, 394—415; Segundo resume de los trabajos efectuados . . . durante el segundo periodo, desde Abril a Novembre de 1915. Ebd. **20**, 1916, 314—324; Berlese, A., *Diaspis pentagona Targ.* e *Prospaltella berlesei How.* nel Veneto alla fine del 1913. Redia **9**, 1913, 235—283; The Control of the Japanese Fruit Scale *(Diaspis pentagona)* in Italy. Monthly Bull. Agric. Intelligence and Plant Diseases **4**, 1913, 697—703; La distruzione della „*Diaspis pentagona*" a mezzo della *Prospaltella berlesei*". Redia **10**, 1915, 151—218 (mit ausführlichem Verzeichnis der weiteren Arbeiten Berleses und der gesamten italienischen Literatur über *P. berlesei* von 1908—1914); Tornerà la Diaspis sui nostri gelsi? Boll. Agric. Nr. 11, 1920; Bolle, J., Die Schildlaus des Maulbeerbaums und deren biologische Bekämpfung. Ztschr. angew. Entom. **1**, 1914, 196—213; Der volle Erfolg der biologischen Bekämpfung der Schildlaus des Maulbeerbaumes *(Diaspis pentagona T. T.)*. Ebd. **3**, 1916, 124—126; Bouvier, E. L., Coccinelles contre Cochenilles. Rev. Sci. 1913. 1913, 673—677; Campos Novaes, J. de, A *Prospaltella berlesei*. Chacaras e Quintaes **24**, 1921, 209; A *Prospaltella berlesei How.* parasita da *Diaspis pentagona Targ.* Boll. Agric. **23**, 1922, 343—366; Catan, M. P., El *Diaspis pentagona* en nuestros arboles frutales. An. Soc. Rur. Argentina **55**, 1921, 759; Della Beffa, G., Relazione sull'attività de Laboratorio e R. Osservatorio di Fitopatologia di Torino nell'anno 1935. Turin 1936; Gallardo, A., Introducción de la *Diaspis pentagona* y lucha contra esta plaga en la Rep. Argentina. An. Zool. Applic. **3**, 1916, 33—50; Gastine, G., La lutte contre la *Diaspis pentagona* en Italie. Ann. Serv. Épiph. **1**, 1913, 196—219; *Diaspis pentagona* (Cochenille du Murier). Paris o. J. (? 1914); Howard, L. O., On the Parasites of *Diaspis pentagona*. Redia **3**, 1905, 389—392; Further Notes on *Prospaltella berlesei How.* Journ. Econ. Entom. **9**, 1916, 179—181; A History of Applied Entomology. Smithson. Misc. Coll. **84**, 1930, 518—519; Lizer y Trelles, C. A., La instalacion de Insectarios para la propagacion de enemigos de las plagas agricolas. Jornadas Agronomicas 1934. 1935, 339—356; Lopes, G., Uma praga do Pessegueiro. Como a *Prospaltella berlesei* terminou com o *Diaspis pentagona*. Bol. Agric. **21**, 1920, 730—740; Malenotti, E., *Prospaltella berlesei e Aphalinus mali*. Giorn. Agric. della Domenica **34**, 1924, 226; Gli insetti utili alle piante coltivate, 1926; Una speciale questione diaspidica. Il Coltivatore 1927, Nr. 13, 1927; Osservazioni sui rapporti fra *Diaspis pentagona Targ.* e *Prospaltella berlesei How.* Atti Acad. Agric. Sci. Lett. Verona (5) **9**, 1931, 97—106; Mazzàccara, G., La Cocciniglia del Gelso. Allevamenti **2**, 1921, 237—238; Poutiers, P., Note sur *Prospaltella berlesei How.* parasite de *Diaspis pentagona Targ.* Bull. Soc. Entom. France 1919. 1919, 334—335; Observations sur quelques Hyménoptères parasites de Coccides sur le littoral méditerranéen. Rev. Path. Végét. et Entom. Agric. **15**, 1928, 267—270; Ripper, M., Bericht über die Tätigkeit der K. K. landwirtsch.-chem. Versuchsstation in Görz im Jahre 1914. Ztschr. Landwirtsch. Versuchswesen Österreich **18**, 1915, 203—242; Silvestri, F., A proposito di predatori e di Prospaltella nella lotta contro la Diaspis. Bull. Informaz. Seriche **2**, 1915, 654—657; Stefani, T. de, *Diaspis pentagona* e *Prospaltella berlesei*. Allevamenti **2**, 1921, 291; Stellwaag, F., Aus dem Arbeitsgebiet der R. Stazione di Entomologia in Florenz und anderer Stationen für Schädlingsbekämpfung in Oberitalien. Anz. f. Schädlingskunde **3**, 1927, 139—146; Vayssière, P., Existence en France du *Diaspis pentagona Targ.* Bull. Soc. entom. France, 1918, 242—243; Voglino, P., *Prospaltella berlesei* against *Diaspis pentagona* in Piedmont in 1935. Internat. Rev. Sci. and Practice Agric. **7**, 1916, 905—906; Voglino, P., e Savelli, M., La diffusione della *Prospaltella berlesei How.* nell'anno 1914. R. Osserv. Auton. di Fitopat. Turin 1915; Como terminó la *Prospaltella berlesei* con el *Diaspis pentagona*. Minist. Industr., Defensa Agric. Uruguay, Boll. Mens. **1**, 1920, 55—58; Propagación de la Prospaltella. Gaceta Rural **10**, 1916, 150.

1913 wurde der Schädling, der den Seidenbau Italiens aufs schwerste bedrohte, in der Provinz Palermo festgestellt. Die erfolgreiche Bekämpfung der Schildlaus mit Hilfe der biologischen Methode ist dem bekannten italienischen Entomologen A. Berlese zu danken, der bereits 1910 gegen *Icerya purchasi Mask.* in Italien *Rodolia cardinalis Muls.* eingeführt hatte. Da *Aulacaspis pentagona Targ.* (die damals von den nordamerikanischen Entomologen, namentlich wegen ihres Vorkommens auf anderen Wirtspflanzen, als eigene Art: *Diaspis amygdali Tryon* angesehen wurde) in den Vereinigten Staaten weniger schädlich auftrat, erbat sich Berlese durch Vermittlung L. O. Howards mit Schildläusen besetzte Zweige von dort, die er im Mai 1906 erhielt. Aus diesen Schildläusen zog Berlese drei Parasiten, die nach Howards Bestimmung zwei bereits bekannte Arten und eine neue, die er als *Prospalta berlesei* beschrieb, waren. Bereits im Mai und Juni 1906 wurden die wenigen Exemplare der neuen Parasitenart, die Berlese aus dem nordamerikanischen Material gezogen hatte, in der Provinz Mailand ausgesetzt; 1907 wurden die Zuchten in der Provinz Pisa, in der *A. pentagona* festgestellt worden war, fortgeführt; im gleichen Jahre wurden weitere Exemplare, die Berlese aus Japan bezogen hatte, in Genua ausgesetzt. Im Jahre 1908 war *Pr. berlesei* an 5 Orten in Italien: Genua, Casalmonferrato, Mailand, Pisa und Acerra eingebürgert. Zucht und Verbreitung der Parasiten wurden auch im nächsten Jahre von der unter Leitung Berleses stehenden Entomologischen Station in Florenz festgesetzt; im Jahre 1914, in dem von der italienischen Regierung erhebliche Zuschüsse zur Verfügung gestellt wurden, wurden 473000 Zweigstücke, die mit parasitierten Schildläusen besetzt waren, verteilt; am Ende dieses Jahres war *A. pentagona* bereits an vielen Stellen ihres Ausbreitungsgebietes, namentlich in Norditalien, vernichtet. Die weitere Aussetzung, Ausbreitung und Wirksamkeit von *Pr. berlesei* setzte sich auch in den folgenden Jahren fort und brachte vollen Erfolg bei der Unterdrückung von *A. pentagona.* Malenotti (1927) hat drei Perioden des Auftretens von *Pr. berlesei* in Italien unterschieden: 1. außerordentlich schnelle Verbreitung in Italien, 2. Maximum der Ausbreitung, 3. Wiederauftreten vereinzelter Herde von *A. pentagona*; diese Herde sind jedoch nur lokal und von geringem Umfang und meist durch örtliche, für den Parasiten ungünstige Umstände hervorgerufen, wie z. B. durch den vom Motorverkehr erzeugten Staub, dessen Wirkung durch Teeren der Straßen aufgehoben werden konnte. In der Frage der biologischen Bekämpfung von *A. pentagona* in Italien erhob sich noch eine lebhafte Diskussion zwischen A. Berlese und seinem Nachfolger in der Leitung des Laboratorio di Zoologia generale e agraria an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Portici, F. Silvestri, der zur Bekämpfung der Schildlaus Coccinelliden: *Chilocorus bipustulatus L.* und *Lindorus (Rhizobius) lophantae Blaisd.* nach Italien einführte und diese Räuber für wichtiger hielt als den Parasiten; er machte geltend, daß ihre Wirksamkeit schwieriger zu beurteilen sei, da sie nicht, wie der Parasit, die Schilde des Wirtes übrig ließen; Berlese seinerseits warf den Marienkäfern vor, daß sie die Ausbreitung des Parasiten beeinträchtigten. Wenn die Coccinelliden sicher in manchen Fällen auch eine gute Wirksamkeit entfaltet haben, so ist doch wohl die Frage zugunsten von *Pr. berlesei* entschieden. Der Parasit wurde weiterhin noch in verschiedene andere Länder — teils aus Italien, teils aus den Vereinigten Staaten — eingeführt, so in Südtirol, im österreichischen Küstenland (Görz und Triest), in der Schweiz, ferner in Uruguay, Brasilien, Argentinien und Chile, und hat sich überall mit gutem Erfolg eingebürgert. In besonders großem Umfang wurde die Aussetzung von *Pr. berlesei* in Argentinien betrieben, wohin sie 1913 von Italien aus eingeführt wurde und wo *A. pentagona* ein Obstbaumschädling ist: innerhalb von 3 Jahren wurden 3 Millionen „prospaltellisierte" Zweige an Obstzüchter abgegeben.

Einer der bekanntesten Versuche der biologischen Bekämpfungsmethode ist die Einführung des Blutlausparasiten *Aphelinus mali Hald.*[1]) in zahlreiche Länder der ganzen Erde.

[1]) Eine eingehende Schilderung der Einführungen und Einbürgerungen von *A. mali* bis zum Jahre 1929 gibt L. O. Howard in seiner Arbeit: *Aphelinus mali* and its travels. Ann. Entom. Soc. Am. **22**, 1929, 341—368. Im folgenden sind daher außer einigen historischen und grundlegenden Arbeiten in der Hauptsache nur solche Veröffentlichungen zitiert, die seit 1929 erschienen sind. Balachowsky, A., et Mesnil, L., Les insectes nuisibles aux

Die Blutlaus, *Eriosoma lanigerum Hausm.*, wurde aus Nordamerika schon gegen Ende des 18. Jahrhunderts in Europa und später auch in ziemlich alle anderen Gebiete der Erde verschleppt, in denen Apfelbau betrieben wird. In ihrer nordamerikanischen Heimat hat die Blutlaus einen Parasiten: die bereits 1851 von Haldeman als *Eriophilus mali* beschriebene

---

plantes cultivées **1**, 1935, 316—317; Bergold, G., Zur Bekämpfung der Blutlaus mit der Zehrwespe. Landwirtschaft 1936. Nr. 10, 1936, 319—320; Bodo, F., *Aphelinus mali* im Burgenland heimisch. Neuheiten a. d. Gebiet d. Pflanzenschutzes **27**, 1934, 1—7; Borg, P., Report of the Plant Pathologist. Rpt. Dept. Agric. Malta 1934/35, p. LIII—LXI. Malta 1930; Ciślik, Wl., u. Kawecki, Zb., Das spontane Auftreten der Blutlauszehrwespe *Aphelinus mali Hald.* in Polen. Bull. Acad. Polon. Sci. et Lettr., Classe Sci. Math. et Nat., Sér. B. Sci. Nat. (II), 1935, 343—345; Del Guercio, G., La vespina che libera il pomario della Schizoneoara del melo e del pero e salva diecine di milioni all'economia nazionale *(Aphelinus mali Hald.)*. Redia **19**, 1931, 253—307; Deutschmann, J., Die Blutlauszehrwespe in Südmähren. Die kranke Pflanze **12**, 1935, 4—6; Ztschr. Pflanzenkrankh. **45**, 1935, 41—44; Faes, H., Un contre-parasite du puceron lanigère, l'*Aphelinus mali*. Ann. Agric. Suisse **29**, 1928, 515—519; Fryer, J. C. F., in: Report on the Occurence of Insect Pests on Crops in England and Wales 1925—1927. Misc. Publ. Minist. Agric. No. 62, 1928; Greenslade, R. M., Horticultural Aspects of Woolly Aphis Control. Imp. Bur. Fruit Product. Techn. Com. **8**, 1936, 22; Greenslade, R. M., and Massee, A. M., Some Notes on the Woolly Aphis Parasite *(Aphelinus mali Hald.)*. Rpt. East Malling Res. Stat. 1933. **21**, 1934, 225—227; Howard, L. O., The *Aphelininae* of North America. U. S. Dept. Agric., Div. Entom., Techn. Ser. No. 1. 1895; Upon the Aphis-Feeding Species of *Aphelinus*. Entom. News **19**, 1908, 365—367; Jancke, O., Zur Frage der Überwinterung der Blutlaus und ihres Parasiten *Aphelinus mali Hald.* Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst **9**, 1929, 83—85; Zur Ausbreitungsfähigkeit der Blutlauszehrwespe *Aphelinus mali Hald.* Arb. phys. angew. Entom. **1**, 1934, 101—109; Über den Einfluß einiger Blutlausbekämpfungsmittel auf die Entwicklung des Blutlausparasiten *Aphelinus mali*. Ebd. **2**, 1935, 96—98; Kawecki, Zb., Blutlaus und Blutlauszehrwespe in Süd-Polen. Krakau 1936; Kovačevič, Z., Die Verbreitung von *Aphelinus mali* in Jugoslawien. Anz. f. Schädlingsk. **8**, 1932, 29—31; Lizer y Trelles, C., La instalacion de insectarios para la propagacion de enemigos de las plagas agricolas. Jornadas Agronom. 1934. 1935, 339—356; Lundie, A. E., A Biological Study of *Aphelinus mali Hald.*, a Parasite of the Woolly Apple Aphid, *Eriosoma lanigera Hausm.* Cornell Univ. Agric. Exper. Stat., Mem. **79**, 1924; Magarinos Torres, A. F., O *Aphelinus mali Hald.* Chacaras e Quintaes **41**, 1930, 343—345; Malenotti, E., *Prospaltella berlesei* e *Aphelinus mali*. Giorn. Agric. della Domenica **34**, 1924, 226; Gli insetti utili alle piante coltivate, 1926; Istruzioni pratiche per il buon impiego dell'Afelino del melo. R. Osserv. Fitopatol. Verona. Sep. aus: Il Coltivatore 1928, Nr. 10; Marcfal, P., Les ennemis du puceron lanigère, conditions biologiques et cosmiques de sa multiplication, traitements. Ann. Épiph. **15**, 1929, 125—181; Marlatt, C. L., Report of the Chief of the Bureau of Entomology 1933. Washington 1933; Massee, A. M., Notes on Mites and Insect Pests for the Years 1928—1930. 16th—18th Ann. Rpt. East Malling Res. Stat. 1928—1930. pt. 2, 1931, 189—201; Notes on Insect Pests and Mites in 1932. Ebd. **20**, 1933, 109—116; Menzel, R., Beobachtungen über das diesjährige Verhalten des Blutlausparasiten *Aphelinus mali*. Schweiz. Ztschr. Obst- und Weinbau **40**, 1931, 117—119; ferner in: 6. Konferenz betreffend die Krankheiten und Schädlinge der Obstbäume. Ebd. **39**, 1930, 1—69; Meyer, N. F., u. Telenga, N. A., Über biologische Bekämpfung der Blutblattlaus *(Eriosoma lanigerum Hausm.)* durch ihren Parasit—*Aphelinus mali Hald.* in USSR. Plant Protection 1932. Nr. 3, 1933, 17—24; Meyer, R., Die Einführung des Blutlausparasiten *Aphelinus mali Hald.* in Deutschland. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst **4**, 1924, 9; Nakayama, S., Versuche über die Einführung, Einbürgerung und Verwendung von *Aphelinus mali Hald.*, Parasit von *Eriosoma lanigerum Hausm.* Journ. Agric. Exper. Stat. Corea **8**, 1936, 136—149; Noble, N. S., The Woolly Aphis Parasite. Agric. Gaz. New South Wales. **46**, 1935, 573—575; Nonell, Comas J., *Aphelinus mali* y su difusión en España. Boll. Pat. Veg. y Entom. Agríc. **6**, 1932, 90—97; Petkoff, P., and Lasaroff, A. W., *Aphelinus mali Hald.* in Bulgaria. Ann. Univ. Sofia, Fac. Agron et For. **15**, 1937, 83—95; Pussard, M. R.,

Chalcidide, die außer in der Blutlaus noch in verschiedenen anderen Blattläusen parasitiert. Mit dem Jahre 1920 haben jedoch erst die Versuche begonnen, den Blutlausparasiten in vielen anderen Obstbaugebieten der Welt — durch Einführung anfänglich aus den Vereinigten Staaten, später zum Teil auch aus Ländern, in denen er bereits eingebürgert wurde — heimisch zu machen, so in Uruguay, Brasilien, Argentinien, Chile, Peru, Ecuador, Neuseeland, Australien, Japan und Korea, Südafrika, Algerien und Marokko, Malta, Spanien, Italien, Frankreich, Schweiz, Österreich, Tschechoslowakei, Jugoslawien, Rumänien, Rußland, Polen, Deutschland, Holland, Belgien und England.[1]) Über den Erfolg dieser Versuche, die zum Teil erst vor wenigen Jahren begonnen wurden, zum Teil noch weiter fortgeführt werden, kann heute noch nicht endgültig geurteilt werden. Ausgezeichnete Erfolge wurden in Neuseeland, wo *A. mali* 1921 durch R. J. Tillyard aus den Vereinigten Staaten eingeführt wurde, erzielt; 3 Jahre nach der Einführung hatte der Parasit bereits große Teile des neuseeländischen Obstbaugebietes praktisch blutlausfrei gemacht, im Jahre 1926

Observation sur l'acclimatation d'*Aphelinus mali Hald.* à Saint-Genis-Laval. Bull. Mens. Soc. Linnéene Lyon (2) **2**, 1933, 12; Regnier, R., État actuel de la question de l'acclimatation de l'*Aphelinus mali*, parasite américain du Puceron lanigère. Troyes 1929; Ripper, W., Die Blutlauswespe in Welschtirol. Neuheiten a. d. Gebiet d. Pflanzenschutzes 1931. 1931, 97—99; Eine neue Methode der Kolonisation der Blutlauszehrwespe. Gartenbauwissenschaft **6**, 1932, 682—690; Rosenberg, H. T., A Study of the Colonisation of *Aphelinus mali Hald.* Trans. Roy. Entom. Soc. London **82**, 1934, 415—420; Sachtleben, H., u. Thiem, H., Die Aussetzung der Blutlauszehrwespe *(Aphelinus mali Hald.)* in Berlin-Dahlem und ihre Verbreitung in der Provinz Brandenburg. Arb. phys. angew. Entom. **4**, 1937, 297—321; Schander, R., u. Kaufmann, O., Einführung des Blutlausparasiten *Aphelinus mali (Hald.)* nach Deutschland. Ztschr. angew. Entom. **11**, 1925, 386—394; Schmarse, H., Biologische Blutlausbekämpfung durch *Aphelinus mali*. Gartenwelt **35**, 1931, 422—424, 478—480; Speyer, W., Die Blutlausschlupfwespe im Niederelbischen Obstbaugebiet. Atländer Ztg., 10. VIII. 1935; Die Förderung des niedersächsischen Obstbaues durch die Forschungsarbeiten der Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt in Stade. Landw. Beilage z. Stader Tageblatt (Obst- und Gartenbau), 3. IX. 1937; Entomologie, p. 149, 151, Dresden u. Leipzig 1937; Tätigkeitsbericht der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Stade. 1. IV. 1936—31. III. 1937. Beilage z. Altländer Ztg. „Altländer Obstbau u. Landwirtschaft", Nr. 49 u. 59. 1937; Sprengel, L., Der Blutlausparasit *Aphelinus mali*. Anz. f. Schädlingsk. **1**, 1925, 76—77; Untersuchungen über den Blutlausparasiten *Aphelinus mali Hald.* Ebd. **4**, 1928, 151—160; Stand der Kenntnisse über die biologische Bekämpfung der Blutlaus *(Erisoma lanigerum Hausm.)* mit *Aphelinus mali Hald.* in Europa. Gartenbauwissenschaft **4**, 1930, 11—37; Über zwei Hyperparasiten von *Aphelinus mali Hald.* Anz. f. Schädlingsk. **7**, 1931, 130; Stellwaag, F., Aus dem Arbeitsgebiet der R. Stazione di Entomologia in Florenz und anderer Stationen für Schädlingsbekämpfung in Oberitalien. Anz. f. Schädlingsk. **3**, 1927, 139—146; Neuere Erfahrungen in der biologischen Bekämpfung schädlicher Insekten. Verh. Dtsch. Ges. angew. Entom. 7. Mitgliedervers. München 1928. 1929, 15—32; Telenga N. A., *Aphelinus mali Hald.* and its Application against *Eriosoma lanigerum* in USSR. Bull. Plant Protection, 1. Ser. Entom., No. 16. 1935; Thompson, W. R., The Development of a Colony of *Aphelinus mali Hald.* Parasitology **26**, 1934, 449—453; Tillyard, R. J., The Insects of Australia and New Zealand. Sydney 1926; Werneck, H. L., Zur Einführung der Blutlausschlupfwespe in Österreich. Wiener landwirtsch. Ztg. **78**, 1928, 256—257; Die Anzucht der Blutlausschlupfwespe *(Aphelinus mali Haldem.)* auf biologischer Grundlage. Gartenbauwissenschaft **5**, 1931, 250—254; Beiträge zur Einführung und Verbreitung der Blutlauszehrwespe in Oberösterreich. Ebd. **5**, 1931, 360—364; Wille, J., El control del pulgón lanigero del manzano mediante su parásito natural, el *Aphelinus mali*. Republ. Minist. Fomento, Boll. Direcc. Agric. y Ganaderia **1**, 1931, 102—106; Inform. Estác. Exper. Agric. Minist. Fomento Nr. 19, 1933, 6—10; 6. Konferenz betreffend die Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen der Schweiz. Ztschr. Obst- u. Gartenbau **39**, 1930, 1—69.

[1]) Übersichtskarte der Einführungen in den verschiedenen Ländern bei Clausen (1936, Fig. 6).

war die Blutlaus in den Hauptobstbaugebieten fast ausgerottet; der Parasit ist in fast allen Teilen Neuseelands so zahlreich, daß eine weitere Verteilung nicht notwendig ist und sich die Zucht auf einen kleinen Stamm beschränken kann für den Fall, daß der Parasit in einem Gebiet infolge völliger Vernichtung der Blutlaus aussterben, diese dann aber von neuem dort eingeschleppt werden sollte. Auch in verschiedenen Teilen Australiens, so in Westaustralien, Victoria, Neu-Südwales und Queensland, wohin der Blutlausparasit aus Neuseeland eingeführt wurde, wie auch in Tasmanien gelang die Einbürgerung mit gutem Erfolg. Sehr gut waren auch die Ergebnisse in einigen südamerikanischen Staaten, so in Uruguay, wo *A. mali* Anfang 1921 aus den Vereinigten Staaten importiert wurde, sich 1925 bereits in allen Teilen des Landes eingebürgert hatte und sich seitdem kein Blutlausbefall mehr zeigte, in Argentinien, wo der Blutlausparasit 1921 aus Uruguay, und in Chile, wo er 1923, ebenfalls aus diesem Lande, eingeführt wurde. Nicht so günstig waren die Ergebnisse in Südafrika, wohin *A. mali* bereits 1920 von A. E. Lundie aus den Vereinigten Staaten gebracht wurde; der Parasit hat sich zwar an vielen Orten gut eingebürgert und sehr schnell ausgebreitet, fehlt aber anderwärts, besonders in den wärmeren Gebieten; ebenso ist seine Wirksamkeit gegen die Blutlaus recht schwankend. In Nordafrika: Algerien und Marokko sind Einbürgerung (1923 aus Frankreich) und Wirkung recht gut, auch in Spanien, wie überhaupt das Mittelmeergebiet geeignet für den Blutlausparasiten zu sein scheint. In Italien wurde er 1921 aus Frankreich und 1922 aus Uruguay durch G. Del Guercio in Florenz eingeführt, 1922 auch von F. Silvestri aus Frankreich in Portici; namentlich durch die Bemühungen von G. Del Guercio, G. Paoli und E. Malenotti, der sich durch Ausarbeitung geeigneter Zuchtmethoden verdient machte, wurde *A. mali* in Italien, besonders in Toskana, Emilia, Venetien, Udine, Verona, der Lombardei, Piemont und Ligurien, weit verbreitet und zu einer den Obstzüchtern geläufigen Bekämpfungsmaßnahme ausgestaltet. In Frankreich wurde *A. mali* durch L. O. Howard eingeführt, der 1920 eine kleine Zahl von Tieren P. Marchal in Paris übergab; nachdem die wenigen Exemplare durch Zucht vermehrt und die ersten Versuche in der Umgebung von Paris durchgeführt worden waren, wurde Material an entomologische Stationen und Interessenten in verschiedenen Departements versandt. Die heutige Ausbreitung in der Umgebung von Paris ist noch nicht genügend, die Blutlauskolonien zum Verschwinden zu bringen; noch weniger günstig sind die Ergebnisse in den nördlicheren Teilen Frankreichs; dagegen wird die Wirksamkeit der Parasiten um so besser, je mehr man sich dem Mittelmeergebiet nähert, wobei allerdings in Betracht zu ziehen ist, daß der Apfelbau um so weniger bedeutungsvoll wird, je wärmer und trockener das Klima ist. Sehr wenig günstig sind bisher die Versuche mit *A. mali* in England verlaufen, die 1923 mit Material aus Frankreich begonnen wurden. Die Zwingerzuchten, die von R. Stenton an der Rothamsted Experiment Station in Harpenden durchgeführt wurden, brachten zwar eine gute Vermehrung des Zuchtmaterials, so daß 1924 an verschiedenen Orten im Freien Aussetzungen möglich waren; nachdem noch weitere Insektarien in die Zuchtarbeiten einbezogen waren, wurden die Aussetzungen fortgesetzt, hatten jedoch nur den Erfolg, daß *A. mali* sich an vereinzelten Plätzen in geringer Zahl hielt, sich nur in der Nachbarschaft ausbreitete und nur unter besonders günstigen Verhältnissen örtlich wirksam gegen die Blutlaus wurde. Als Ursache nimmt J. C. F. Fryer die Unregelmäßigkeit des Blutlausauftretens in England, die Neigung des Parasiten zu zeitig im Frühjahr zu schlüpfen, bevor die Blutläuse zahlreich sind, und das regnerische, trübe und kühle Frühjahrswetter in England an. In Deutschland wurde *A. mali* zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten eingeführt. Die ersten Einbürgerungsversuche wurden von R. Schander, O. Kaufmann und R. Meyer in Landsberg a. W. 1924 mit Material, das aus Uruguay bezogen war, unternommen; sie führten zwar zu einer Ansiedlung des Parasiten, doch ist sein Bestand und seine Wirksamkeit in der Provinz Brandenburg rechts der Oder bislang nur gering geblieben; im Jahre 1936 wurden nochmals in diesem Gebiet aus Naumburg bezogene *A. mali* durch K. Küthe ausgesetzt. In der bayerischen Rheinpfalz wurden 1925 die ersten Aussetzungen mit Parasitenmaterial aus Landsberg von L. Sprengel vorgenommen, die jedoch fehlschlugen und 1926 mit neuem Material aus Italien fortgesetzt wurden, nunmehr gelangen und den Erfolg hatten, daß sich *A. mali* schon in den nächsten Jahren ausbreitete und einen ziemlich hohen Parasitierungsgrad der Blutläuse erzielte. Italienisches Material wurde auch von O. Jancke 1928/29 und 1932/33 bei seinen Aussetzungen in der Provinz Sachsen (Naum-

burg, Weißenfels, Halle a. S.) verwendet; die Ausbreitung ging zwar nur langsam vor sich, doch zeigten die Versuche vor allem, daß *A. mali* sowohl den ungewöhnlich kalten Winter 1928/29 (kältester Tag in Naumburg: — 38° C.) wie auch den Winter 1932/33 (tiefste Temperatur: — 15° C.) im Freien überdauerte. Im niederelbischen Obstbaugebiet um Stade wurden 1934 von W. Speyer aus Italien und Naumburg stammende Parasiten freigelassen, die sich sehr stark vermehrten, räumlich schnell (1934/35 mindestens 20 km selbständige Ausbreitung) verbreiteten und 1934 bereits die in Stade reichlich vorhandenen Blutläuse fast zum Verschwinden brachten. 1936/37 war der Parasit im Kerngebiet des Alten Landes überall häufig und erfolgreich tätig. Allerdings entwickelt sich, wie Speyer 1937 hervorhebt, die Blutlaus im Frühsommer und im Herbst schneller als der Parasit, so daß die zusätzliche Bekämpfung mit chemischen Mitteln, durch Kulturmaßnahmen, Auswahl geeigneter Sorten und Unterlagen auch in Zukunft nicht ganz überflüssig wird. Über die Ausbreitung der von mir 1928 in Berlin-Dahlem ausgesetzten italienischen *A. mali* hat H. Thiem 1937 eingehende Erhebungen durchgeführt, die gezeigt haben, daß sich der Blutlausparasit in westöstlicher und in nordsüdlicher Richtung je rund 100 km weit verbreitet hat. Die selbsttätige Ausbreitung während der verstrichenen 9 Jahre spricht für die leichte Art seiner Verbreitung wie auch für seine Widerstandsfähigkeit gegen die Klimaverhältnisse in der Umgebung Berlins. Nach Ansicht Thiems sind daher auch für die Vermehrung von *A. mali* in Deutschland die ökologischen Bedingungen maßgeblicher als die Gegensätze in der Großwetterlage, z. B. zwischen Brandenburg, dem Rheingau und der Niederelbe. In der engeren und weiteren Umgebung Berlins hat sich der Blutlausparasit vor allem in umfangreichen Obstplantagen und geschützt liegenden Anlagen mit enger Pflanzweite in befriedigender Weise vermehrt. Einen Beweis für die Richtigkeit der Ansicht Thiems bringt das oben bereits mitgeteilte schwache Vorkommen von *A. mali* in der Provinz Brandenburg rechts der Oder, an dem vermutlich neben dem erhöhten kontinentalen Einschlag der Witterung, durch den im Hochsommer eine Brechung der Blutlausvermehrung bewirkt wird, vor allem der Mangel an größeren zusammenhängenden „Obstgehölzen", welche die Vermehrung von Parasit und Wirt günstig beeinflussen, schuld ist. Thiem empfiehlt daher für weitere Einbürgerungsversuche in Deutschland besonders geschützt liegende Anlagen inmitten größerer zusammenhängender Obstbaugebiete oder isoliert liegende größere Gärten; *A. mali* wird nach seiner Ansicht ein wertvoller Helfer im Kampf gegen die Blutlaus in Obstgärten sein, die gegen scharfe Winde und hohe Austrocknung geschützt sind, sowie in solchen Anlagen, die infolge zu enger Pflanzweise den Wind brechen, zumal in solchen Pflanzungen die direkte Bekämpfung schon im Hinblick auf ihre schwierige technische Durchführung zu wünschen übrig läßt. Ähnliche Aussichten wie in Deutschland dürfen wohl auch für die Einbürgerung und Wirksamkeit von *A. mali* in Österreich (Oberösterreich: 1926 durch H. L. Werneck, Linz, Niederösterreich, Vorarlberg, Tirol, Steiermark, Kärnten: 1928 durch Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien; Burgenland: 1923 durch W. Ripper), Tschechoslowakei (Znaim, Südmähren: 1933 durch Deutschmann), Polen (Warschau: 1928 durch R. Bledowski) und in der Schweiz (Lausanne: 1922 durch H. Faes; Wädenswil: 1928 durch R. Menzel) zu erwarten sein. Gute Ergebnisse wurden in vielen für *A. mali* klimatisch günstigen Gebieten Rußlands erzielt, wo 1925 mit den Aussetzungen begonnen und auch in den folgenden Jahren noch zahlreiches Material (so 1930 durch N. F. Meyer aus den Vereinigten Staaten, England, Deutschland, Frankreich und Italien) eingeführt wurde; der Blutlausparasit konnte in der Krim, in der Ukraine, in Abchasien, im Nordkaukasus, in Grusien, Aserbeidschan, Armenien und Mittelasien mit sehr gutem Erfolg eingebürgert werden; auffallend war das Vorkommen von *A. mali* im Dnjestr-Gebiet, da dort keine Aussetzungen stattgefunden hatten; man vermutet, daß es sich um eine Einwanderung aus Rumänien handelt, wo 1923 Parasitenmaterial aus Frankreich in der Moldau ausgesetzt wurde. Ähnliches „spontanes" Auftreten von *A. mali* ist auch in anderen Ländern beobachtet worden, so im österreichischen Burgenland, in Polen, Jugoslavien, Bulgarien und Peru. Als Erklärung kann man, wie in dem vorgenannten Falle, vermuten, daß eine Einwanderung aus einem nicht allzu weit entfernten Aussetzungsgebiet oder eine Einschleppung, z. B. mit Baumschulerzeugnissen, stattgefunden hat, oder daß in dem betreffenden Gebiet oder in seiner Nähe Aussetzungen von praktischen Obstzüchtern vorgenommen wurden, die nicht zur allgemeinen Kenntnis gelangten. Schließlich besteht auch noch die Möglichkeit, daß die Blutlaus doch nicht ohne

ihren Parasiten seinerzeit aus ihrer Heimat eingeschleppt, sondern von ihm begleitet wurde; es wäre allerdings auffallend — und gegen seine praktische Verwendbarkeit sprechend — wenn sich in diesem Falle der Parasit in der langen Zwischenzeit so wenig ausgebreitet und bemerkbar gemacht hätte; seine nunmehrige Entdeckung könnte ja allerdings dem Umstand zuzuschreiben sein, daß man durch die künstlichen Aussetzungen und durch die Nachprüfung ihrer Erfolge veranlaßt wurde, auf Blutlausparasitierung zu achten. Für den Versand und das Aussetzen von *A. mali* wurde in Europa in den letzten Jahren in der Regel die von Malenotti (1926) beschriebene italienische Methode angewendet, bei der mit aphelinisierten Blutläusen besetzte Apfelzweige in besonderen Schachteln zum Versand kommen, deren Unterteil nach Abnahme des Deckels und Abreißen des über den Unterteil geklebten Gazestreifens in den Aussetzungsbaum gehängt wird. Eine andere Methode, die in der Aussetzung der Parasitenimagines besteht und besonders für regenreichere Gebiete empfohlen wird, wurde neuerdings von Ripper angewendet. Über die Wirkung von Blutlausbekämpfungsmitteln auf *A. mali* wurden in den letzten Jahren verschiedentlich (Greenslade, Noble, Jancke) Versuche durchgeführt. Die Versuche Janckes haben zwar ergeben, daß die Winterbehandlung der Apfelbäume mit Karbolineen in den üblichen Konzentrationen den Parasitenbestand so vermindert, daß im nächsten Frühjahr neue Ansiedlungen nötig sind; andererseits haben aber die Versuche der drei Verfasser auch gezeigt, daß es möglich st, durch Wahl anderer Bekämpfungsmittel auf *A. mali* Rücksicht zu nehmen.

Die Fiji-Inseln haben neben einigen anderen Parasiteneinführungen[1]) drei große Erfolge der biologischen Methode zu verzeichnen: Die Bekämpfung der drei Kokospalmenschädlinge *Levuana irridescens Beth.-Bak.*, *Aspidiotus destructor Sign.* und *Promecotheca reichei Baly.*

Die zur Lepidopterenfamilie *Zygaenidae* gehörende „coconut moth", *Levuana irridescens* Beth.-Bak.[2]), wurde zuerst 1877 auf der Fiji-Insel Viti Levu beobachtet; sie blieb lange Jahre auf diese Insel beschränkt, auf der durch den Blattfraß der Raupen die Kokospalmen so beeinträchtigt wurden, daß sie allmählich hinter anderen Kulturpflanzen zurücktraten; als sie jedoch begann, sich auch auf die Insel Ovalau und andere benachbarte Inseln auszubreiten, deren Wohlstand noch völlig von dem Gedeihen der Kokospalme abhing, und sich infolge der reichen zur Verfügung stehenden Nahrung zu einem Großschädling entwickelte, der durch wiederholte Entblätterung der Kokospalmen die Kopragewinnung unterband, wurde ihre Bekämpfung dringend notwendig, um so dringender als auch die beiden anderen Hauptprodukte der Fiji-Inseln, das Zuckerrohr (durch Arbeiterstreik) und die Banane (durch Einfuhrverbot Australiens) verminderten Absatz hatten. Neben anderen Maßnahmen (Einschlag von Kokospalmen, um eine Barriere gegen das Vordringen des Schädlings zu schaffen; Versuche mit chemischen Mitteln) wurde die biologische Bekämpfungsmethode besonders ins Auge gefaßt. Die eigentümliche Verbreitung von *L. irridescens*, die für viele Jahre auf Viti Levu und einige wenige kleine Nachbarinseln beschränkt war, und das Fehlen von Parasiten machte es wahrscheinlich, daß die „coconut moth" eingeschleppt war. 1923 unternahm daher der Regierungsentomologe H. W. Simmonds eine Reise nach den Neuen Hebriden, dem Bismarck-Archipel, den Salomonen und Neu-Guinea, um nach der Heimat von *L. irridescens* zu suchen und dort etwaige Parasiten aufzufinden. Die Reise verlief jedoch ebenso ergebnislos wie die im Jahre 1924 von A. M. Lea nach der Malaiischen Halbinsel, Borneo und Java unternommene; Leas Reise brachte jedoch insofern ein Ergebnis, als es ihm gelang, auf der Malaiischen Halbinsel und auf Java mit Hilfe der dortigen Entomologen Massenauftreten der nahe mit *L. irridescens* verwandten Zygaenide *Artona catoxantha Hamps.* zu entdecken und mehrere Parasiten dieser seit 1892 als Kokospalmenschädling aus dem Indo-Malaiischen Gebiet bekannten Art in großer Zahl zu sammeln, deren Einführung auf den Fiji-Inseln jedoch infolge des langen Transportes, während dessen alle Tiere eingingen, mißlang. Als im Jahre 1925 die Bekämpfung der „coconut moth" in größerem

[1]) Jack, H. W., Summary known of Entomological Work in Fiji. Agric. Journ. Fiji **8**, 1935, 18—22.

[2]) Tothill, J. D., Taylor, T. H. C., and Paine, R. W., The Coconut Moth in Fiji. London 1930.

Umfange durch das im Jahre 1924 gegründete „Levuana Committee", von dem drei Entomologen (J. D. Tothill, T. H. C. Taylor und R. W. Paine) angestellt wurden, fortgeführt wurde, wurde beschlossen, nochmals einen Versuch zu machen, Parasiten von *Artona catoxantha Hamps.*, und zwar besonders die beiden Arten *Ptychomyia remota Ald. (Tachinidae)* und *Apanteles artonae Rohw. (Braconidae)*, die nach den Beobachtungen der Entomologen auf Java und in den Federated Malay States die wirksamsten Feinde von *A. catoxantha* waren, nach den Fiji-Inseln zu bringen. Es gelang, ein beschränktes Massenauftreten von *A. catoxantha* in Batu Gajah, F. M. St., aufzufinden, bei dem sowohl die Tachine wie die Braconide als Parasiten auftraten. Simmonds und Taylor sammelten die größtmögliche Zahl parasitierter *Artona*-Raupen, die, in eigens hergestellten Transportkäfigen mit eingetopften Kokospalmensprößlingen als Nahrung, von Taylor Anfang August 1925 nach Suva, der Hauptstadt der Fiji-Inseln, gebracht wurden, wo in der Zwischenzeit ein Insektarium errichtet worden war. In diesem Insektarium, dessen Käfige mit Raupen von *L. irridescens* besetzt waren, wurden gleich nach der Ankunft, am 3. August, 315 *Pt. remota*, die inzwischen geschlüpft waren, ausgesetzt; sie belegten sofort die *Levuana*-Raupen mit Eiern. (Im Gegensatz hierzu mißlang der Transport von *A. artonae;* nach der Ankunft in Suva stellte sich heraus, daß alle *A. artonae* in der Zwischenzeit geschlüpft und, da sie keine *Artona*-Raupen in dem für die Parasitierung geeigneten Stadium gefunden hatten, ohne Eier abzulegen zugrunde gegangen waren.) Am Abend des 4. August fanden sich bereits 263 parasitierte *Levuana*-Raupen, deren Zahl Ende der Woche schon auf 868 gestiegen war. Da die Eiablage der Tachinen in der Gefangenschaft ohne jede Schwierigkeit vor sich ging und *Levuana*-Raupen reichlich vorhanden waren, waren nach Ablauf von 5 Monaten bereits 15212 Tachinen gezogen und im größten Teil der von *L. irridescens* befallenen Gebiete ausgesetzt worden; die Zucht und Aussetzung wurde bis zum 20. Januar 1926, also weniger als 6 Monate nach Eintreffen der Parasiten in Suva, fortgesetzt und im ganzen 32621 Fliegen an 38 Stellen im *Levuana*-Befallsgebiet verteilt. Nachdem die ersten parasitierten *Levuana*-Raupen am 1. Oktober 1925 in der Nähe des Insektariums gefunden worden waren, breitete sich *Pt. remota* außerordentlich schnell über das Schadgebiet von *L. irridescens* aus; die Gründe hierfür waren: die große Flugfähigkeit von *Pt. remota*, die sich überschneidenden Generationen und die große Individuenzahl von *L. irridescens* sowie das Fehlen von Hyperparasiten. Bereits 6 Monate nach Einführung der Tachinen waren viele Schädlingsherde völlig verschwunden; *L. irridescens* war sogar auf einem Teil der isoliert in den Eingeborenengärten stehenden Kokospalmen verschwunden. Als im Jahre 1929 der umfangreiche Bericht von Tothill, Taylor und Paine veröffentlicht wurde, war seit 3 Jahren kein Massenauftreten von *L. irridescens* mehr beobachtet worden; die „coconut moth" war äußerst selten geworden und fand sich nur noch auf einigen kleineren Inseln, wie Makuluvu, und im Rewa-Delta, wo die für den *Ptychonayia*-Bestand notwendigen Zwischenwirte *(Plutella cruciferarum Zell.* und *Eublemma sp.)* fehlen. Die Einführung der Tachine hat so die Kopraindustrie der Fiji-Inseln gerettet, die nun nicht nur auf den früher Kopra erzeugenden Inseln in vollem Umfange wieder aufgenommen wurde, sondern auch auf Viti Levu, wo der Kokospalmenbau infolge der jahrzehntelangen Schäden durch *L. irridescens* ganz in den Hintergrund getreten war.

Die Kokospalmenschildlaus, *Aspidiotus destructor Sign.*[1]), wurde wahrscheinlich um das das Jahr 1905 auf den Fiji-Inseln eingeschleppt; 1912 wurde sie als Bananen-, 1916 als Kokospalmenschädling festgestellt. Von den 22 Wirtspflanzen auf den Fiji-Inseln wurden außer der Kokospalme am meisten Banane, *Piper methysticum* und *Persea gratissima* („avocado") geschädigt. Obgleich die Schäden an Kokospalmen nicht so ausgedehnt und schwer waren, wie die von *L. irridescens*, machte doch der örtlich starke Schildlausbefall, der zur völligen Entlaubung von Kokospalmen führte, eine Bekämpfung notwendig, für welche die biologische Methode gewählt wurde, da mechanische Maßnahmen und chemische Mittel aus wirtschaftlichen Gründen nicht in Frage kamen. Bereits 1920 wurden von Simmonds 2 Parasiten, die beiden Chalcididen *Aphelinus chrysomphali Merc.* und *Aspidiotiphagus citrinus Craw.* aus Tahiti eingeführt; obwohl sich die erstgenannte Art weit verbreitete, war ihre Wirksam-

[1]) Taylor, T. H. C. (and Paine, R. W.), The Campaign against *Aspidiotus destructor, Sign.*, in Fiji. Bull. Entom. Res. **26**, 1935, 1—102.

keit doch nicht groß; der durchschnittliche Parasitierungsgrad war niedriger als 5%, das Maximum 20%; noch geringer war die Bedeutung der zweiten Art, obwohl auch sie sich gut ausbreitete. Im Jahre 1926 begab sich daher T. H. C. Taylor nach Java, um dort nach geeigneten Parasiten und Feinden zu suchen; 6 der hierbei gefundenen Arten: die Chalcididen *Aphelinus chrysomphali Merc., Comperiella unifasciata Ishii, Spaniopterus crucifer Gah., Casca peripennis Gah.*, die Coccinellide *Scymnus sp.* und die Thysanoptere *Aleurodothrips fasciapennis Frankl.* wurden nach den Fiji-Inseln gebracht und ausgesetzt. Da es sich aber im Laufe des Jahres 1927 zeigte, daß diese Parasiten und Feinde nicht in der Lage waren, *A. destructor* wirksam zu bekämpfen, reiste Taylor nach Trinidad, um dort nach den verschiedenen weiteren Coccinelliden-Arten, die bereits von Urich als wirksame Feinde von *A. destructor* genannt worden waren, Umschau zu halten. Das Ergebnis dieser Reise war die Einführung von 5 Coccinelliden: *Cryptognatha nodiceps Mshl., C. simillima Sic., Azya trinitatis Mshl., Pentilia insidiosa Muls.* und *Scymnus aeneipennis Sic.* Von diesen 5 Arten war *C. nodiceps* die wertvollste; ihre Einführung brachte vollen Erfolg; bereits 9 Monate, nachdem die Sendung in Fiji eingetroffen war, war die Schildlaus auf allen wichtigeren Inseln von der Coccinellide sehr stark vermindert, und abermals 9 Monate später (im September 1929) auf allen Inseln so weitgehend vertilgt, daß auf vielen, auf denen sie früher zahlreich vorkam, kaum noch lebende Tiere gefunden werden konnten. Von 1928 bis 1934 (Taylors Bericht wurde 1935 veröffentlicht) wurde auf keiner der Inseln mehr ein Schadauftreten beobachtet. Die Ursachen des vollen Erfolges, den die Einführung von *C. nodiceps* brachte, waren die folgenden: Die Coccinellide pflanzt sich während des ganzen Jahres fort; sie hat keine Feinde auf den Fiji-Inseln; sie frißt während des ganzen Jahres, mit Ausnahme der Eiablagezeit, und zwar, wenn *A. destructor* zahlreich ist, ausschließlich diese Schildlausart; die Imago ist sehr langlebig; ihre Vermehrungsziffer ist sehr hoch; sie hat eine bemerkenswerte Ausbreitungsfähigkeit; sie kann sich auch bei seltenem Vorkommen von *A. destructor* halten, da sie auf den Fiji-Inseln in einer anderen Coccide *Diaspis pentagona Targ.*, die dort kein ernster Schädling ist, eine weitere Nahrungsquelle gefunden hat.

Der „coconut leafmining beetle"[1]), *Promecotheca reichei Baly (Chrysomelidae, Hispinae)* ist auf den Fiji-Inseln (auch auf Samoa und den Tonga-Inseln) einheimisch und wird sowohl als Larve wie als Käfer durch Blattfraß (und zwar im Gegensatz zu *Levuana irridescens Beth.-Bak.* als Blattminierer) an der Kokospalme schädlich. Unter normalen Verhältnissen überschneiden sich die Generationen des Käfers, so daß die verschiedenen Entwicklungsstadien nebeneinander vorkommen; ein genügendes Gleichgewicht wurde durch einheimische Parasiten aufrechterhalten, bis es in neuerer Zeit auf verschiedenen Fiji-Inseln durch die Milbe *Pediculoides ventricosus Newp.* gestört wurde, die zuerst 1912 beobachtet, wahrscheinlich aber bereits längere Zeit vorher eingeschleppt wurde. Diese Milbe befällt die Larven, Puppen und frisch geschlüpften Käfer von *Pr. reichei*, vermehrt sich sehr schnell und vernichtet periodisch alle Larven und Puppen in einem Befallsgebiet; danach nimmt ihre Zahl ab und steigt wieder mit der des Wirtes. Die Wirkung der Parasitierung durch die Milbe ist, daß sich die Entwicklungsstadien von *Pr. reichei* nicht mehr überschneiden, daß der Käfer nicht mehr durch die einheimischen Parasiten, die sich den veränderten Verhältnissen nicht anpassen konnten, in Schach gehalten und nun zum Schädling wurde. Es war daher notwendig, einen Parasiten einzuführen, der bei Anwesenheit der Milbe wirksam ist. Auf der Suche nach einem solchen Parasiten begann R. W. Paine 1930 auf Java Untersuchungen über die Schmarotzer einer nahe mit *Pr. reichei* verwandten Hispine: *Promecothea nuciferae Maul.*, in deren Verlauf er 4 Primär- und 2 Sekundärparasiten dieser Art entdeckte. Die 1931 und 1932 auf Java von T. H. C. Taylor weitergeführten Forschungen zeigten, daß von diesen 4 Primärparasiten nicht der häufigste, sondern gerade der seltenste am besten den Forderungen entsprechen würde, die an einen wirksamen Parasiten von *Pr. reichei* gestellt werden mußten. Taylor beschloß daher, vor einer Fortsetzung der Untersuchungen den Versuch zu machen, diese Art, die Chalcidide *Pleurotropis parvulus Ferr.* nach Fiji einzuführen. Im April 1933 wurden große mit Kokospalmenkeimpflanzen besetzte Zuchtkäfige, die reichlich Material von *Pr. nuciferae* in allen Stadien enthielten, von Batavia aus verschifft. Vor der Ankunft in Noumea, Neukaledonien, wurden alle Zuchtkästen leer gemacht, die Erde und

[1]) Taylor, T. H. C., The Biological Control of an Insect in Fiji. London 1937.

alle Palmen sowie die Blechbehälter, in die sie gepflanzt waren, über Bord geworfen, um die Einschleppung unerwünschter Schädlinge zu vermeiden. Die Sendung, die Mitte Mai 1933 Fiji erreichte, bestand nur aus Imagines des Parasiten und aus parasitierten Puppen und Käfern von *Pr. nuciferae*, die in Glasgefäßen aufbewahrt wurden. Die Parasiten, die sogleich auf eine der am stärksten von *Pr. reichei* befallenen Inseln, Vanua Balavu, gebracht wurden, wurden dort bis November weiter gezogen; die ersten Aussetzungen wurden Ende Mai 1933 und die letzten Ende April 1934 vorgenommen; bereits im November 1933 war der Parasit im Freien so zahlreich, daß die Zucht verlangsamt werden konnte; vom 26. Mai 1933 bis 30. April 1934 wurden auf 14 Inseln 48 Kolonien mit insgesamt 25900 Exemplaren von *Pl. parvulus* ausgesetzt. Der Erfolg der Einführung und Verbreitung von *Pleurotropis parvulus Ferr.* war vollkommen: die zur Zeit seiner Einbürgerung herrschenden Kalamitäten auf den Inseln wurden praktisch unterdrückt. Wie aber Taylor (1937) in seinem zahlreiche grundlegende Fragen der biologischen Bekämpfungsmethode streifenden Buch mit Recht hervorhebt, hängt der Erfolg mit einem Parasiten nicht nur davon ab, daß er imstande ist, bestehende Kalamitäten zu unterdrücken, sondern auch davon, daß er in der Lage ist, ständig die Schädlingspopulation unterhalb des Bestandes zu halten, bei dem sie zum Schädling wird, und zwar entweder auf einem ständig sehr niedrigen Bestand oder durch Unterdrückung bereits des beginnenden Massenauftretens. Wenn ein eingeführter Parasit im neuen Land gedeiht, solange sein Wirt zahlreich ist, so folgt hieraus noch nicht, daß er auch überlebt, wenn sein Wirt selten ist oder fehlt, oder selbst wenn er überlebt, daß er fähig ist, sich stark zu vermehren, bis sein Wirt selbst so zahlreich wird, daß ein Schadauftreten erfolgt. *Pl. parvulus* muß daher nun noch zeigen, daß er auch fähig ist, zukünftigem Massenauftreten vorzubeugen. Die Aussichten hierfür sind günstig: Es gibt wenige Parasiten, die, wie *Pl. parvulus*, in der Lage sind, ausgedehnte Kalamitäten völlig zu unterdrücken. Ein Parasit, der nur 1 Ei an oder in jedes Wirtsindividuum legt und daher niemals an Zahl die Wirtsindividuen, die er tötet, übertreffen kann, kann viel weniger zahlreich genug werden, um alle Wirtsindividuen zu gleicher Zeit zu finden und zu vernichten, als ein Parasit, der, wie *Pl. parvulus*, mehrere bis viele Eier (je nach dem Stadium der Wirtslarve 1—56 Eier) in jedes Wirtsindividuum legt. Auf Nabavetu wurde festgestellt, daß *Pl. parvulus* so außerordentlich zahlreich wurde, daß in jedem zusammenhängenden und gleichförmigen Kokosnußgebiet, keine Larve oder Puppe von *Pr. reichei*, gleichviel wo sie sich am Baum befand, der Entdeckung durch den Parasiten entging. In solchen Gebieten ist daher die vollkommene und plötzliche Vernichtung von *Pr. reichei* möglich und als Folge auch das völlige Aussterben des Parasiten. Die Untersuchungen Taylors haben nun ergeben, daß auf kleinen flachen, isolierten Inseln, die gleichförmig mit Kokospalmen von nahezu gleicher Höhe bestanden sind, in der Tat die völlige Vertilgung des Schädlings und das Aussterben des Nützlings möglich ist und eintreten wird, jedoch auch nur dann, wenn die Einführung des Parasiten zur Zeit eines Massenauftretens des Schädlings stattfindet und sich dieser gleichzeitig nur in einem Entwicklungsstadium befindet. Auf den größeren Inseln erscheint dagegen die völlige Vernichtung des Schädlings nicht möglich, da der Parasit nicht allerorts zu gleicher Zeit 100% Parasitierung bewirken kann und da dieser Parasitierungsgrad auf Bäumen, die durch geringere Größe oder durch besonderen Stand von dem übrigen gleichförmigen Bestand abweichen, geringer ist. Schädling und Parasit werden daher überall weiter bestehen, mit Ausnahme bestimmter kleiner Inseln. Das Zahlenverhältnis zwischen Schädling und Parasiten wird wieder ähnlich dem normalen werden, das früher vor Einschleppung von *Pediculoides ventricosus* bestand, d. h. *Pr. reichei* hat aufgehört, ein Schädling zu sein. Als weiterer günstiger Umstand kommt hinzu, daß *Pleurotropis parvulus* als Nebenwirt auf mehreren Fiji-Inseln *Promecotheca bicolor Maul.* gefunden hat, eine Hispine, die auf *Flagellaria*-Arten in Forsten lebt. Vor der Einführung von *Pl. parvulus* aus Java wurde angenommen, daß der Parasit infolge der endoparasitischen Lebensweise seiner Larve den natürlichen Feinden der einheimischen Parasiten in Fiji, insbesondere der Milbe *Pediculoides ventricosus*, gegenüber immun sein würde. Dies erwies sich jedoch in der Folge nicht als zutreffend; sobald *Pl. parvulus* sich auf den Fiji-Inseln ausbreitete, wurde er außer von drei einheimischen Hyperparasiten, die ihm jedoch keinen erheblichen Abbruch taten, auch von der Milbe befallen, und zwar um so stärker, je zahlreicher er wurde; so wurde im August 1933 auf Nabavalu die Vernichtung von *Pl. parvulus* durch *P. ventricosus* auf vielen Bäumen auf

80% geschätzt. Es war jedoch offenbar, daß dieser hohe Prozentsatz der vernichteten Individuen von *Pl. parvulus* ohne Bedeutung war, so lange er nicht den Prozentsatz der vernichteten Individuen von *Pr. reichei* überstieg; selbst wenn er 80% war, aber noch niedriger als der Prozentsatz von *Pr. reichei*, mußte die Milbe sogar noch als nützlich angesehen werden. Die eingehenden Untersuchungen über diese Frage ergaben denn auch, daß durch *P. ventricosus* sowohl der Schädling als auch der Parasit außerordentlich an Zahl verringert wurden, daß aber in dem Restbestand die Zahl des Parasiten, ausgedrückt als Proportion zur Zahl des Schädlings, noch um ein weniges höher war, als wenn *P. ventricosus* nicht aufgetreten wäre.

Die größten Erfolge der biologischen Bekämpfungsmethode wurden auf Hawaii[1]) erzielt. Die Schadinsekten der Kulturpflanzen Hawaiis sind fast aus-

[1]) Back, E. A., and Pemberton, C. E., Life History of the Mediterranean Fruit Fly from the Standpoint of Parasite Introduction. Journ. Agric. Res. **3**, 1915, 363—374; Parasitism among the Larvae of the Mediterranean Fruit-Fly *(C. capitata)* in Hawaii during 1915. Journ. Econ. Entom. **9**, 1916, 306—311; The Melon Fly in Hawaii. U. S. Dept. Agric., Bull. **491**, Professional Paper, 1917; The Mediterranean Fruit-Fly in Hawaii. U. S. Dept. Agric., Bull. **536**, Professional Paper, 1918; Fullaway, D. T., Report of the Entomologist covering the Period from January 1, 1929, to December 31, 1929. Hawaii. For. Agric. **27**, 1930, 45—50; Division of Entomology. Ebd. **30**, 1933, 55—59; Illingworth, J. F., Preliminary Notes of Pests of Agricultural Crops of Kona, March 15, 1928. Proc. Hawaii. Entom. Soc. **12**, 1929, 248—254; Imms, A. D., The Biological Control of Insect Pests and Injurious Plants in the Hawaiian Islands. Ann. Appl. Biol. **13**, 1926, 402—423; Recent Advances in Entomology, 1937; Kirkaldy, G. W., Leaf-Hoppers and their Natural Enemies. (Part IX. Leaf-Hoppers — Hemiptera.) Hawaii. Sugar Planters' Assoc., Div. Entom., Bull. **1**, Part 9, 1906; Morstatt, Die Erfolge der biologischen Bekämpfung in Hawaii. Anz. f. Schädlingsk. **3**, 1927, 46—47; Muir, F., Notes on some Fijian Insects. Exper. Stat. Hawaii. Sugar Planters' Assoc., Div. Entom., Bull. **2**, 1906; Report on Investigations in South China. Exper. Stat. Hawaii, Sugar Plants Ass., Div. Entom., Circ. **1**, 1907, 1—11; Notes on the Sugar-Cane Hoppers and Borers in the Malay States and Java. Ebd. Circ. **2**, 1907, 1—13; Entomological Work in Borneo. Ebd. Circ. **4**, 1908, 1—12; Report on the Search for the Sugar Cane Borer in the Malay Archipelago. Ebd. Circ. **6**, 1908, 1—9; Report on Travels in Borneo in Search of Cane Borer Parasites. Hawaii. Plant. Monthly **27**, 1908, 50—57; Report on the Sugar Cane Borer in the Moluccas. Ebd. **28**, 1909, 363—371; Concluding Report on Travels in the Malay Archipelago in Search of Parasites for the Cane Borer. Hawaii. Plant. Record **1**, 1909, 256—261; Report on Second Trip to British New Guinea to Obtain a Tachinid Fly parasitic on the Sugar Cane Beetle Borer. Ebd. **3**, 1910, 186—200; The Introduction of *Scolia manilae Ashm.* into the Hawaiian Islands. Ann. Entom. Soc. America **10**, 1917, 207—210; The Progress of *Scolia manilae Ashm.* in Hawaii. Ebd. **12**, 1919, 171; Report of Entomological Work in Australia, 1919—1920. Hawaii. Plant. Record **23**, 1920, 125—130; The Sugar Cane Leafhopper and its Parasites in Hawaii. Ebd. **25**, 1921, 108—123; Muir, F., and Swezey, O. H., The Cane Borer Beetle in Hawaii. Exper. Stat. Hawaii. Sugar Plant. Assoc., Entom. Ser., Bull. **13**, 1916; Pemberton, C. E., A Study of the Cane Borer, *Rh. obscura* and its Parasite, *C. sphenophori* at Paauhau Sugar Plantation Company. Hawaii. Plant. Record **29**, 1925, 174—185; Notes on the Biology of *Telenomus nawai Ashm.*, an important Parasite of the Army Worm *Spodoptera mauritia (Boisd.)*. Hawaii. Plant. Record **37**, 1933, 168—174; Introduction to Hawaii of Malayan Parasites *(Scelionidae)* of the Cane Grasshopper *Oxya chinensis (Thun.)* with Life History Notes. Proc. Hawaii. Entom. Soc. **8**, 1933, 253—264; Introduction to Hawaii and Habits of Egg Parasite of Chinese Grasshopper. Hawaii. Plant. Record **37**, 1933, 7—9; Entomology. Ann. Rpt. Comm. Exper. Stat. Hawaii. Sugar Plant. Assoc. 1932. 1933, 18—22; 1934. 1935, 19—26; Pemberton, C. E., and Willard, H. F., Fruit-Fly Parasitism in Hawaii during 1916. Journ. Agric. Res. **12**, 1918, 103—108; Interrelations of Fruit-Fly Parasites in Hawaii. Ebd. **12**, 1918, 285—295; Work and Parasitism of the Mediterranean Fruit-Fly in Hawaii during 1917. Ebd. **14**, 1918, 605—610; A Contribution to the Biology of Fruit-Fly Parasites

nahmslos eingeschleppte Arten, die sich auf den Inseln frei von den natürlichen Feinden, die sie in ihrem Heimatland vermindern, einbürgerten. Das erste nützliche Insekt, das auf Hawaii zur biologischen Bekämpfung eingeführt wurde, war

---

in Hawaii. Ebd. **15**, 1918, 419—465; Perkins, R. C. L., The Introduction of Beneficial Insects into the Hawaiian Islands. Nature No. 1430, vol. 55, 1897, 499—500; Leaf-Hoppers and their Natural Enemies. Exper. Stat. Hawaii.Sugar Plant. Assoc., Div. Entom., Bull. **1**, Introduction, 1906, Bull. **1**, Part 1—4, 6, 1905, Part 8 and 10, 1906; Parasites of Insects attacking Sugar Cane. Ebd. Bull. **10**, 1912; Introduction. Fauna Hawaiiensis **1**, Cambridge, 1913, XV—CCXXVIII; The Early Work of Albert Koebele in Hawaii. Hawaii. Plant. Record **29**, 1925, 359—363; Rohwer, S. A., and Williams, F. X., Philippine Wasp Studies. Exper. Stat. Hawaii. Sugar Plant. Assoc., Entom. Ser., Bull. **14**, 1919; Sakimura, K., Life History of *Thrips tabaci L.* on *Emilia sagittata* and its Host Range in Hawaii. Journ. Econ. Entom. **25**, 1932, 884—891; Silvestri, F., Viaggio in Africa per cercare parassiti di mosche dei frutti. Boll. Lab. Zool. Gen. e Agrar. R. Scuola Sup. Agric. Portici **8**, 1914, 1—164; Report of an Expedition to Africa in Search of the Natural Enemies of Fruit-Flies *(Trypaneidae)*. Board Agric. and Forestry Hawaii, Div. Entom., Bull. **3**, 1914; Swezey, O., Leafhoppers and their Natural Enemies (Pt. VII. *Orthoptera, Coleoptera, Hemiptera*). Exper. Stat. Hawaii. Sugar Plant. Assoc., Div. Entom., Bull. **1**, 1905, Part 7; Armyworms and Cutworms on Sugar Cane in the Hawaiian Islands. Exper. Stat., Hawaii. Sugar Plant. Assoc., Entom. Ser., Bull. **7**, 1909; Some Results of the Introduction of Beneficial Insects in the Hawaiian Islands. Journ. Econ. Entom. **8**, 1915, 450—456; *Scolia manilae*, a successfully introduced Parasite for the Anomala Grub. Hawaii. Plant. Record **17**, 1917, 50—55; Notes on the Chinese Dryinid Parasite of the Sugar Cane Leafhopper. Hawaii. Plant. Record **20**, 1919, 239—242; Records of Introduction of Beneficial Insects into the Hawaiian Islands. Proc. Hawaii. Entom. Soc. **5**, 1923, 299—304; The Mexican Army Worm Parasite *(Euplectrus platyhypenae)*. Hawaii. Plant. Record **28**, 1924, 318—320; Biographical Scetch of the Work of Albert Koebele in Hawaii. Hawaii. Plant. Record **29**, 1925, 364—368; Records of Introduction of Beneficial Insects into the Hawaiian Islands. Hawaii. Plant. Record, **29** 1925, 369—378; Recent Introductions of Beneficial Insects in Hawaii. Journ. Econ. Entom. **19**, 1926, 714—720; Notes on the Mexican Tachinid, *Archytas cirphis Curran*, introduced into Hawaii as an Armyworm Parasite. Proc. Hawaii. Entom. Soc. **6**, 1927, 499—503; Present Status of Certain Insect Pests under Biological Control in Hawaii. Journ. Econ. Entom. **21**, 1928, 669—676; Present Status of Certain Insect Pests under Biological Control in Hawaii. Journ. Econ. Entom. **21**, 1928, 669—676 & IV. Internat. Congress Entom. Ithaca, Proc. **1**, 1930, 366—371; Records of immigrant and recently introduced Insects on Kauai. Proc. Hawaii. Entom Soc. **7**, 1929, 271—273; Notes on the Egg-parasites of Insects in Hawaii. Proc. Hawaii. Entom. Soc. **7**, 1929, 282—292; Entomology. Rpt. Comm. Exper. Stat. Hawai. Sugar Plant. Assoc. 1927—1928. 1929, 15—25; 1928—1929. 1930, 16—25; 1929—1930. 1931, 23—30; 1930—1931. 1932, 19—32; Summary of Insect Conditions in Hawaii for 1931. U. S. Dept. Agric., Bur. Entom., Insect Pest Surv. Bull. **11**, 1931, 680—681; . . . for 1932. Ebd. Bull. **12**, 1933, 429—431; Some Recent Parasite Introductions in Hawaii. Journ. Econ. Entom. **24**, 1931, 945—947; Biological Control of the Sugar Cane Leafhopper in Hawaii. Exper. Stat. Hawaii. Sugar Plant. Assoc., Entom. Ser., Bull. **21**, 1936; Swezey, O. H., and Williams, F. X., The Work of Dr. Frederick A. G. Muir in the Biological Control of Sugar Cane Insects in Hawaii. Hawaii. Plant. Record **35**, 1931, 205—215; Terry, F. W., Leaf-Hoppers and their Natural Enemies. (Part IV. *Forficulidae, Syrphidae, Hemerobiidae.*) Hawaii. Sugar Plant. Assoc., Div. Entom., Bull. **1**, Pt. 5, 1905; Timberlake, P. H., Records of the introduced and immigrant Chalcid-flies of the Hawaiian Islands. Proc. Hawaii. Entom. Soc. **5**, 1924, 418—449; Biological Control of Insects Pests in the Hawaiian Islands. Ebd. **6**, 1927, 529—556; Van Zwaluwenburg, R. H., A new Species of *Pyrophorus (Coleoptera, Elateridae)* from Guatemala, recently introduced into Hawaii. Proc. Hawaii. Entom. Soc. **9**, 1936, 231—234; Willard, H. F., Work and Parasitism of the Mediterranean Fruit-Fly in Hawaii during 1919 and 1920. Journ. Agric. Res. **25**, 1923, 1—7; Some Observations

Rodolia cardinalis Muls. Wie oben berichtet, sandte A. Koebele 1890 den Marienkäfer aus Kalifornien zur Bekämpfung von *Icerya purchasi Mask.* nach Honolulu; seine Einführung brachte auch hier den vollen Erfolg: die Schildlaus verlor für lange Zeit ihre Bedeutung als Schädling, findet sich nur noch in kleinen Kolonien und wird nur noch in seltenen Fällen an einzelnen Pflanzen schädlich. Seit dieser Zeit sind zahlreiche nützliche Insekten, zum Teil mit großem Erfolg, aus allen Weltteilen nach Hawaii unter Beteiligung der verschiedenen auf Hawaii bestehenden Institute eingeführt worden. 1893 wurde A. Koebele für diese Zwecke als Entomologe angestellt; bis zum Jahre 1904 wurden mehrere Coccinelliden und Parasiten von Cocciden mit Erfolg eingeführt. Im Jahre 1904 begann die „Experiment Station" der „Hawaiian Sugar Planters' Association" mit der Einbürgerung der Parasiten des „sugar cane leafhopper" und hat ihre Tätigkeit bis heute fortgesetzt; teilgenommen an diesen Arbeiten haben der „Territorial Board of Agriculture and Forestry", die „United States Experiment Station" und das Laboratorium des „U. S. Bureau of Entomology" in Honolulu; von den beteiligten Entomologen sind außer A. Koebele besonders D. T. Fullaway, F. Muir, C. E. Pemberton, R. C. L. Perkins, O. H. Swezey und F. X. Williams zu nennen; zusammenfassende Darstellungen sind von Imms (1926, 1931), Muir (in: Williams, 1931), Swezey (1928, 1930, in: Williams, 1931) und Williams (1931) gegeben worden. Einige der wichtigsten Erfolge werden im folgenden geschildert:

Der von Australien um 1897 eingeschleppte „sugar cane leafhopper", *Perkinsiella saccharicida Kirk.* (Fam. *Delphacidae*), hatte sich bis zum Jahre 1902 außerordentlich vermehrt und ausgebreitet, so daß aus allen Zuckerrohrgebieten der Inseln alarmierende Nachrichten kamen; 1904 wurde der Schaden bereits auf 3000000 $ geschätzt, so daß der Zuckerindustrie der Ruin drohte. Veranlaßt durch die guten Erfolge bei der Bekämpfung von *Icerya purchasi*, wurden Versuche, die biologische Bekämpfungsmethode gegen den Zuckerrohrschädling zur Anwendung zu bringen, begonnen. Die Parasitensendungen, die 1903 von Koebele aus Ohio einliefen, brachten keinen Erfolg. 1904 besuchten daher Perkins und Koebele Australien, um den Schädling in seiner Heimat zu studieren und wirksame Parasiten aufzufinden; Perkins kehrte 1905 nach Honolulu zurück, während Koebele, der in Queensland blieb, um die Feldbeob chtungen fortzusetzen, später über Fiji zurückkehrte. Der Erfolg der Reise war die Einführung folgender Eiparasiten: *Paranagrus optabilis Perk.*, *P. perforator Perk.*, *Anagrus frequens Perk.* (Fam. *Mymaridae*) von Queensland und *Ootetrastichus beatus Perk.* (Fam. *Eulophidae*) von Fiji (1916 wurde ein weiterer Eiparasit: *Ootetrastichus formosanus Timb.* durch Muir aus Formosa nach Hawaii gebracht). Etwa 18 Monate nach der Einführung der Parasiten war der Schaden durch *P. saccharicida* bereits auf die Hälfte seines früheren Umfanges gesunken; während des folgenden Jahres standen bereits 75% der befallenen Gebiete unter der Einwirkung des Parasiten. Da aber noch in einigen Gebieten stärkeres Auftreten herrschte und eine vollständigere Vertilgung erwünscht war, setzte Muir 1906–1907 die Versuche fort und führte die Dryiniden *Haplogonatopus*

in Hawaii on the Ecology of the Mediterranean Fruit-Fly *Ceratitis capitata Wiedemann* and its Parasites. Proc. Hawaii. Entom. Soc. **6**, 1927, 505—515; Willard, H. F., and Bissell, T. L., Parasitism of the Mediterranean Fruit-Fly in Hawaii 1922—1924. U. S. Dept. Agric., Circ. **109**, 1930; Willard, H. F., and Mason, A. C., Parasitization of the Mediterranean Fruit-Fly in Hawaii 1914—1933. U. S. Dept. Agric., Circ. **439**, 1937; Williams, F. X., Handbook of the Insects and other Invertebrates of Hawaiian Sugar Cane Fields. Honolulu 1931; Entomology. Rpt. Comm. Exper. Stat. Hawaii. Sugar Plant. Assoc. 1935. 1936, 17—25; Wolters, W., Measures for the Control of *Anomala orientalis* at the Oahu Sugar Company, Ltd. Hawaii. Plant. Record **38**, 1934, 264—278.

vitiensis Perk. von Fiji und *Pseudogonatopus hospes Perk.* aus China ein; ihre Wirksamkeit wurde jedoch sehr durch Hyperparasiten eingeschränkt; *Ps. hospes* wurde erst 9 Jahre nach seiner Einführung im Freien wiedergefunden, während auch die andere Art, obwohl eingebürgert, in den letzten Jahren selten geworden ist. Es erschien daher notwendig, die Suche nach natürlichen Feinden, die insbesondere den ungünstigen starken Regenfällen gegenüber widerstandsfähiger waren, fortzusetzen. Eine solche Art war die Wanze *Cyrtorrhinus mundulus Bredd.* (Fam. *Capsidae*), welche die Eier des „sugar cane leafhopper" aussaugt und von Muir aus Fiji und Queensland 1920 eingeführt wurde. Da die Angehörigen dieser Wanzenfamilie fast ausschließlich phytophag sind, war ihre Einführung ein gewagtes Unternehmen; es zeigte sich aber durch Muirs Beobachtungen, daß ihre zoophage Nahrungsweise fixiert war und keine Gefahr bestand, daß sie unter veränderten Lebensbedingungen zu einem Pflanzenschädling würde. Nach einigen Schwierigkeiten wurde sie auf den hawaiischen Inseln eingebürgert und vollendete die Unterdrückung des „sugar cane leafhopper" so, daß der Schädling seine Gefährlichkeit verloren hat.

Der „sugar cane borer", *Rhabdocnemis obscura Boisd.* (Fam. *Curculionidae*), der vielleicht von Tahiti eingeschleppt wurde, war auf den hawaiischen Inseln bereits seit 1865 ein ernster Zuckerrohrschädling, der auch Banane, Kokos-, Sago- und andere Palmen befiel. Muir wendete daher auf seiner Reise im Jahre 1906, die hauptsächlich der Suche nach Parasiten von *Perkinsiella saccharicida Kirk.* galt, sein Augenmerk auch auf diesen anderen Zuckerrohrschädling; nachdem er ihn vergeblich in Südchina, auf der Malayischen Halbinsel, Java, Borneo und Amboina gesucht hatte, fand er ihn auf Larat in großer Zahl in Zuckerrohr, Areca- und Sago-Palme. Mit den neuen Erfahrungen nach Amboina zurückgekehrt, fand Muir nun auch hier *Rh. obscura* zahlreich in Sago-Palmen und stellte als Parasiten eine Tachine: *Ceromasia sphenophori Vill.* fest. Nun begannen die Versuche, diesen Parasiten von Amboina nach Honolulu zu bringen. Da zu dieser Zeit noch keine Schiffsverbindung von Amboina nach Australien bestand, schien der Weg über Makassar—Hongkong am zweckmäßigsten; es ergab sich jedoch nun die weitere Schwierigkeit, daß die Tachine einerseits einen zu kurzen Entwicklungszyklus hatte, andererseits aber, wie Versuche zeigten, einen Transport im Kühlraum nicht überstehen würde. F. W. Terry wurde daher von Honolulu nach Hongkong gesandt, um dort das Material aus Amboina in Empfang zu nehmen und weiter zu züchten; infolge der schlechten Schiffsverbindungen gingen die Tachinen jedoch vor ihrer Ankunft in Hongkong ein; auch der Versuch Muirs, die Parasiten selbst nach Hongkong zu bringen, mißlang, da sie 24 Stunden vor seiner Ankunft starben. Es wurde daher notwendig, einen anderen Platz zu entdecken, an dem die Parasiten vorkamen und von wo sie leichter nach Honolulu gesandt werden konnten. Im November 1908 kehrte Muir daher von Hongkong in Begleitung von J. C. Kershaw nach den Molukken zurück und fand sowohl *Rh. obscura* wie *C. sphenophori* auf Ceram unter ähnlichen Lebensbedingungen wie in Amboina. Inzwischen hatte jedoch Muir in Erfahrung gebracht, daß *Rh. obscura* auch in Neu Guinea vorkommen sollte; er begab sich daher nach Port Moresby und fand dort in der Tat auch im April 1909 den Käfer wie den Parasiten reichlich im Zuckerrohr. Mit einer Anzahl von Zuchtkäfigen, die mit parasitierten Larven von *Rh. obscura* besetzt waren, trat nun Muir dieRückreise nach Honolulu an; bereits in Brisbana mußte er jedoch, an Typhus erkrankt, seine Reise unterbrechen; die Käfige wurden weiter gesandt, da jedoch niemand die Zuchten betreute, kamen alle Parasiten tot in Honolulu an. Muir faßte nun den Plan, Zuchtstationen in Australien und Fiji einzurichten, um die kurzlebige Tachine mit Hilfe dieser Zwischenstationen doch noch nach Hawaii zu importieren. Im Januar 1910 verließ Muir wieder Honolulu, begab sich nach Brisbane, wo er mit J. C. Kershaw die Errichtung einer Zuchtstation in Mossman (Queensland) vereinbarte, und von dort nach Neu Guinea, wo er eine große Zahl von parasitierten Käferlarven und Puparien der Tachine sammelte. Nach zahlreichen Schwierigkeiten, bei denen viel wertvolles Material verloren ging, gelang es im Mai endlich, Mossman mit einem Teil des Materials zu erreichen. Nachdem die 1. Parasitengeneration in Mossman gezogen war, begab sich Muir mit ihr auf die Heimreise, während Kershaw mit der 2. Generation folgen sollte. Muir hatte bereits Neu Guinea mit einer Malariainfektion verlassen und war nun auf der Heimreise gezwungen, sich in Fiji in das Hospital zu begeben; es gelang ihm aber noch vorher, die Tachinen in einem Zuchtkäfig unterzubringen, dessen Aufstellung er schon vorher veranlaßt hatte. Kershaw langte

in Suva am 9. August an und brachte Zuckerrohr, das mit parasitierten Käferlarven besetzt war, mit sich; einen Teil dieses Materials brachte er zur weiteren Zucht an Land, das andere wurde auf dem gleichen Schiff von Muir, zugleich mit dem inzwischen auf Fiji gezogenen, mitgenommen. Muir erreichte Honolulu am 16. August 1910, Kershaw einen Monat später mit weiteren in Fiji gezogenen Parasiten. So war es nach vierjahrelangem Bemühen gelungen, die Tachine *Ceromasia sphenophori Vill.* auf Hawaii einzuführen; es blieb nun nur noch übrig, sie weiter zu züchten und in allen von *Rhabdocnemis obscura Boisd.* befallenen Pflanzungen auszusetzen. Ein Teil der Tachinen wurde sogleich nach dem Schlüpfen in den Zuckerrohrfeldern ausgesetzt, der andere für die weitere Zucht zurückbehalten, bei der große Freilandkäfige verwendet wurden. Die Käferlarven wurden in künstliche Höhlungen in Zuckerrohrstengeln gesetzt und die Höhlungen mit Fraßmehl aus den Larvengängen zugestopft; die Larven wurden entweder auf dem Feld gesammelt oder in Zuchtgläsern gezogen. Wenn alles vorbereitet war, wurden 50—75 Tachinen in den Zuchtkäfig gesetzt. Nach Erreichung des Puppenzustandes wurden die Tachinentönnchen in den Pflanzungen ausgesetzt; häufig genügten schon 100—250 Puparien, um eine Plantage von Durchschnittsgröße zu besiedeln. Ende des Jahres 1913 war die Tachine bereits in 39 verschiedenen Pflanzungen eingebürgert; in diesem Jahre war auch schon ein bemerkenswerter Rückgang des „sugar cane borer" und der Ernteverluste festzustellen; auf einer Plantage fiel die Zahl (in Unzen) der gesammelten Käfer innerhalb von 2 Jahren von 27010 auf 1568. In einer Plantage, die besonders unter dem „sugar cane borer" litt, verringerte sich die Anzahl der befallenen Stengel von 30 auf 12,77%, was einen Gewinn von 1400 t Zucker = 100000 $ gleichkam. Die Wirksamkeit der Tachine hielt auch in den folgenden Jahren an, so daß der Schaden durch *Rh. obscura* im größten Teil des Zuckerrohrgebietes von Hawaii nicht mehr merklich ist. Nur in bestimmten Gebieten mit klimatischen und Anbauverhältnissen, die für die Tachine ungünstig sind, wird der Käfer auch heute noch recht schädlich, so daß die Suche nach anderen Parasiten, die unter diesen örtlichen Bedingungen wirksamer sind, fortgesetzt wird.

Anomala orientalis Waterh., „Anomala beetle", „cane rootgrub", in den Vereinigten Staaten „Asiatic beetle" genannt, dessen Heimat Japan und Korea ist, wurde um 1908 nach Hawaii eingeschleppt und trat zuerst 1912 in Zuckerrohrfeldern der Insel Oahu sehr schädlich auf. Obgleich sein Auftreten auf Oahu lokal beschränkt blieb, rief er doch durch völlige Vernichtung des Zuckerrohrs auf zwei Plantagen, die von ihm zum Teil befallen waren, jährlich einen Schaden von 50000 $ hervor. Auf der Suche nach Parasiten dieses Schädlings bereiste Muir 1913 Japan, Formosa, Java und die Philippinen und sandte eine Anzahl von Feinden des Käfers nach Hawaii, von denen sich aber nur einer: *Scolia manilae Ashm.* (Fam. *Scoliidae*) als brauchbar erwies. 1915 von Muir auf den Philippinen entdeckt, wurde *Sc. manilae* 1916 nach Hawaii gebracht, breitete sich in kurzer Zeit aus und vernichtete die Engerlinge von *A. orientalis* so wirksam, daß die Schäden völlig unbedeutend wurden; sie dehnte ihr Verbreitungsgebiet noch über das des Käfers hinaus aus und lebt an diesen Plätzen auf Kosten eines anderen, um 1896 aus Japan eingeschleppten Käfers: *Adoretus sinicus Burm.*, „Chinese rose beetle", der durch Käferfraß schädlich wird und zu dessen Bekämpfung neuerdings weitere Scoliiden, so *Tiphia lucida Ashm.*, von den Philippinen eingeführt wurden.

Die Mittelmeerfruchtfliege („Mediterranean fruit-fly"), *Ceratitis capitata Wied.*, wurde 1910 zuerst auf den hawaiischen Inseln festgestellt, breitete sich sehr schnell aus und befiel nahezu alle wirtschaftlich wichtigen Früchte mit Ausnahme von Banane und Ananas. Die verschiedensten Versuche zu ihrer Bekämpfung, auch mit Insektiziden, verliefen erfolglos; die zahlreichen Wirtspflanzen — in der Umgebung von Honolulu allein über 70 Arten — und der Umstand, daß einige zu allen Jahreszeiten blühen, war der Hauptgrund des Mißerfolges. 1912 wurde F. Silvestri vom „Hawaiian Board of Commissioners of Agriculture and Forestry" beauftragt, Parasiten der Mittelmeerfruchtfliege zu suchen. Von seiner Reise, auf der er West- und Südafrika und Süd- und Ostaustralien besuchte, brachte er im Mai 1913 sechs Parasiten von *C. capitata* nach Honolulu: *Opius perproximus Silv.*, *Dirhinus giffardii Silv.* und *Galesus silvestrii Kieff.* aus Westafrika, *Opius humilis Silv.* und *Trichopria capensis Kieff.* aus Südafrika sowie *Diachasma tryoni Cam.* aus New South Wales; von diesen zeigten sich jedoch in der Folgezeit nur die beiden Braconiden *Opius humilis* und *Diachasma tryoni* zur biologischen Bekämpfung von *C. capitata* auf Hawaii brauchbar.

Im Jahre 1914 wurden D. T. Fullaway und J. C. Bridwell vom „Territorial Government" nach Westafrika gesandt, um weitere Parasiten der Mittelmeerfruchtfliege zu suchen; der Erfolg ihrer Reise war die Einbürgerung der Braconide *Diachasma fullawayi Silv.* und der Chalcidide *Tetrastichus giffardianus Silv.* auf Hawaii. Diese vier Parasitenarten haben sich seitdem weit auf den Inseln ausgebreitet; die Parasitierung der Larven von *C. capitata* beträgt durchschnittlich 50%. Obwohl die Parasiten den Fruchtfliegenbefall merklich herabgesetzt haben, ist ihre Wirksamkeit von wirtschaftlichem Standpunkt aus betrachtet doch noch nicht genügend. Während manche Früchte, wie z. B. die Kaffeebeeren, im Bezirk Kona der Insel Hawaii, fast frei von *C. capitata* geworden sind, ist die Wirkung der Parasiten gegen die Fruchtfliegenlarven, die in Früchten mit dickem Fruchtfleisch leben viel ge inger; während in den bevorzugten Wirtsfrüchten der Parasitierungsgrad 95—100% beträgt, ist der Durchschnitt der Jahre 1914—1933 für alle Früchte nur 42,3%. Außerdem besteht zwischen den Parasitenarten selbst eine beträchtliche Konkurrenz; unter ihr hat besonders *Opius humilis* zu leiden, dessen Larve unweigerlich getötet wird, wenn sie zugleich mit der Larve einer der beiden anderen Braconiden in der gleichen Wirtslarve vorkommt. Anfänglich war *O. humilis* der wirksamste der vier Parasiten; sein Anteil an der Gesamtparasitierung fiel jedoch ständig; 1923 erreichte er mit 4,1% sein Minimum, stieg jedoch 1924 wieder auf 14,5%; es ist daher auch die Vermutung geäußert worden, daß es vielleicht erfolgreicher gewesen sein würde, wenn allein *O. humilis* ausgesetzt worden wäre. Von den 4 Arten ist heute *D. tryoni* der wirksamste Parasit; *D. fullawayi* tritt fast nur noch als Parasit in Kirschen lebender Larven von *C. capitata* auf.

Eine andere Fruchtfliege, die Melonenfliege, *Chaetodacus ucurbitae Coqu.*, wurde 1895 nach Hawaii eingeschleppt und machte den Melonenanbau in kurzer Zeit fast unmöglich; alle anderen Cucurbitaceen wie auch Tomaten wurden ebenfalls stark befallen. 1916 wurde die Braconide *Opius fletcheri Silv.* aus Indien eingeführt; der Erfolg war gut, so daß Melonen und Gurken nun wieder reichlich gezogen werden können und auch die Schäden an Tomaten nachgelassen haben.

„Armyworms" (Noctuidenraupen), besonders *Cirphis unipuncta Haw.* und *Spodoptera mauritia Boisd.*, traten früher sehr häufig als ernste Zuckerrohrschädlinge auf, besonders wenn die Pflanzungen an Grasland angrenzten oder die Felder mit „nutgrass" *(Cyperus rotundatus)*, der bevorzugten Fraßpflanze von *Sp. mauritia*, durchsetzt waren. Zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Ländern wurde eine Anzahl von Parasiten eingeführt, welche die Eulenraupen heute so in Schach halten, daß Schadauftreten auf Hawaii selten geworden ist. Die wichtigsten dieser Parasiten sind zwei Larvenparasiten: die Chalcidide *Euplectrus platyhypenae Ashm.* und die Tachine *Archytas cirphis Curr.*, beide von H. T. Osborn 1923 bzw. 1924 aus Mexiko nach Hawaii gesandt, und die Proctotrypide *Telenomus nawai Ashm.*, die 1926 aus Japan eingeführt als Eiparasit von *Sp. mauritia* sehr erfolgreich ist.

Zur Bekämpfung der Raupen des „rice borer", *Chilo simplex Butl.* (Fam. *Crambidae*) hat die Einführung des Eiparasiten *Trichogramma japonicum* (Fam. *Trichogrammatidae*) *Ashm.* aus Japan und der Larvenparasiten *Amyosoma chilonis Vier.* (Fam. *Braconidae*) und *Angitia chilonis Cushm.* (Fam. *Ichneumonidae*) aus China sich gut bewährt (von der erstgenannten Art wurden z. B. im Jahre 1929 im Insektarium von Honolulu 52000 Exemplare gezogen und auf den Inseln Oahu und Kauai ausgesetzt).

Ebenfalls erfolgreich hat sich auch die in den letzten Jahren durchgeführte biologische Bekämpfung des „sugar cane grasshopper" oder „Chinese grasshopper", *Oxya chinensis Thunb.*, der um 1892 eingeschleppt wurde, mit Hilfe eines Eiparasiten gestaltet. Zwei Scelioniden: *Scelio pembertoni Timb.* und *Scelio serdangensis Timb.* wurden durch C. E. Pemberton von der Malayischen Halbinsel eingeführt, in großem Maße gezüchtet und in Zuckerrohrpflanzungen, die von *O. chinensis* geschädigt wurden, ausgesetzt (von Januar 1931 bis Januar 1933: 44300 Exemplare). Während *Sc. serdangensis* bereits 1931 ausstarb, hat sich *Sc. pembertoni* überall gut eingebürgert.

Mit gutem Erfolg wurde auch die biologische Bekämpfungsmethode auf Hawaii gegen eine Anzahl schädlicher Schildlausarten durchgeführt. Neben der Einführung mehrerer Coccinelliden (so *Novius cardinalis Muls.*, *Cryptolaemus montrouzieri Muls.*, *Rhizobius ventralis Erichs.*, *Orcus chalybaeus Boisd.*), die sich gegen Cocciden gut bewährte, sind z. B. folgende Fälle zu nennen: *Pseudococcus nipae Mask.*, „Avocado mealybug", der jahrelang Avocado-

birne, Banane, Feige, Maulbeere, Guave und andere Nutzpflanzen schwer schädigte, war 2 Jahre nach der Einführung (1922 durch H. F. Osborn aus Mexiko) der Chalcidide *Pseudaphycus utilis Timb.* praktisch bedeutungslos geworden. Ebenso bürgerte sich die Chalcidide *Anagyrus dactylopii How.*, die 1925 aus Hongkong zur Bekämpfung des „cottony mealybug", *Pseudococcus filamentorus Ckll.*, auf Hawaii eingeführt wurde, in kurzer Zeit ein, während der Wirt ebenso schnell selten wurde. Zur Seltenheit wurde ebenfalls *Pseudococcus boninsis Kuw.*, „grey sugar cane mealybug", durch die Einführung der Chalcidide *Pseudococcobius terryi Full.*

Es ist nicht möglich, hier alle Fälle aufzuzählen, in denen die biologische Bekämpfungsmethode auf Hawaii Erfolge brachte. Swezey hat 1925 (auch abgedruckt bei Williams, 1931, p. 368—377) eine chronologische Liste der erfolgreichen Einbürgerungen von Parasiten und Feinden auf Hawaii gegeben, in der er bereits über 90 Arten aufgezählt hat[1]), zu denen in der Zwischenzeit noch zahlreiche weitere gekommen sind. Diesen Erfolgen stehen allerdings eine weit größere Zahl von Mißerfolgen gegenüber; Swezey hat am gleichen Ort auch ein chronologisches Verzeichnis der Arten gegeben, die sich nicht eingebürgert oder nicht zur biologischen Bekämpfung bewährt haben; obgleich es nicht möglich (für viele sind keine Aufzeichnungen vorhanden, eine Anzahl der Arten ist nicht näher bestimmt) ist, von ihnen eine vollständige Liste aufzustellen, übersteigt ihre Zahl sicher 200. Diese Fehlschläge dürfen jedoch nicht ohne weiteres zu ungunsten der biologischen Bekämpfungsmethode an sich gerechnet werden (Imms, 1926; 1937): Wenn z. B. die Einführung von 10 verschiedenen Parasiten oder Feinden versucht wird, von diesen sich aber nur 2 einbürgern, diese beiden jedoch den Schädling wirksam vermindern, so ist der Versuch gelungen. Man kann in diesem Falle nicht von 8 „Fehlschlägen" sprechen, da das Ziel die Bekämpfung des Schädlings war und nicht die Einbürgerung möglichst vieler Nützlinge. Eine große Zahl der „Fehlschläge" besteht auch lediglich darin, daß im Einzelfalle einer oder mehrere Parasiten sich als ausreichend wirksam erwiesen und die Bemühungen, die anderen Arten weiter zu fördern, dann als überflüssig aufgegeben wurden; eine Anzahl dieser Arten hätten sich sicher auch noch einbürgern lassen, wenn die Versuche fortgesetzt worden wären.

Die Erfolge der biologischen Bekämpfung durch Einführung nützlicher Insekten waren, wie die vorher mitgeteilten Beispiele zeigen, verschieden: In den erfolgreichsten Fällen war die Methode so wirksam, daß weitere Bekämpfungsmaßnahmen nicht mehr notwendig waren, in anderen ist sie nicht mehr als eine zusätzliche Maßnahme neben der technischen Bekämpfung. Nur in wenigen, durch besonders günstige Umweltbedingungen unterstützten Versuchen wurde die Vertilgung des Schädlings erzielt; in den meisten Fällen muß sie aber auch schon als erfolgreich angesehen werden, wenn eine dauernde merkbare Verminderung des Schädlings erreicht wird. Wenn z. B. die Verluste, die durch ein Schadinsekt hervorgerufen werden, durch die geglückte Einbürgerung natürlicher Feinde des Schädlings um 20% während einer Reihe von Jahren vermindert werden, oder wenn es durch die Einführung von Parasiten oder Feinden eines Schädlings gelingt, dessen Zahl so zu vermindern, daß die technische Bekämpfung nur in ge-

[1]) Clausen, C. P., 1936 (Fig. 2) gibt eine Übersichtskarte der Herkunft der 94 seit 1890 auf Hawaii eingebürgerten Parasiten und Räuber.

ringerem Umfang oder in größeren Zeitabständen durchgeführt zu werden braucht, hat sie ihre Berechtigung nachgewiesen.[1])

Die besten Erfolge[2]) der biologischen Bekämpfung durch Einführung nützlicher Insekten wurden bisher in Inselgebieten erzielt; Beispiele hierfür bieten, wie vorher gezeigt, Hawaii und Fiji, ferner auch Neuseeland.[3]) In Festlandsgebieten war die Einführung von Parasiten am ergebnisreichsten, wenn sie ökologisch Inseln ähnlich sind, wie z. B. Kalifornien, oder wenn der zu bekämpfende Schädling im Anbau örtlich begrenzte Wirtspflanzen, wie z. B. die Citrusfrüchte, hat; wo es sich dagegen um Schädlinge von solchen Kulturpflanzen handelt, deren Verbreitungsgebiet sich über ein ausgedehntes Festlandsgebiet mit verschiedenen klimatischen und ökologischen Bedingungen erstreckt, hat sich die Methode bisher weit weniger erfolgreich gezeigt. Die günstigsten abiotischen und biotischen Umweltsbedingungen für die Parasiteneinführung haben unter den Inselgebieten die hawaiischen Inseln: Das warme und gleichmäßige Klima begünstigt die Vermehrung und schnelle Entwicklung der eingeführten nützlichen Insekten und erlaubt eine höhere Generationenzahl; die einheimische Fauna ist infolge langer Isolierung von eigentümlicher und beschränkter Zusammensetzung, das Parasitenelement nur schwach entwickelt, so daß die eingeführten Parasiten auch keine nennenswerten hindernden oder vermindernden Faktoren biotischer Art finden; die wichtigsten Kulturpflanzen bestehen meist nur aus wenigen Arten und sind auf ein begrenztes Gebiet beschränkt, sodaß Organisation und einheitliche Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen sehr erleichtert werden. Den Gegensatz hierzu bilden Inselgebiete, wie z. B. Großbritannien, wo keine dieser günstigen Bedingungen vorhanden ist, vielmehr veränderliche, kühle Witterung, eine mannigfaltige und sehr angepaßte kontinentale Insektenfauna und eine Vielzahl von Kulturpflanzen und Kulturmethoden. Die Erfolge in Kalifornien sind einem Zusammentreffen bestimmter Bedingungen zuzuschreiben; begrenzt durch den Stillen Ozean und teilweise durch Berg- und Wüstenschranken ist dieser Staat physiographisch ziemlich isoliert; ein großer Teil des Landes, ursprünglich Wüste und durch Bewässerung kulturfähig gemacht, hat, besonders im Süden, subtropischen Charakter; die Insektenfauna in diesen Gebieten besteht zum Teil aus Einwanderern aus den angrenzenden Gebieten oder eingeschleppten Formen; im Vergleich mit dem übrigen Nordamerika ist das Klima in dem langen Landstrich zwischen den Bergen und dem Meer sehr gleichmäßig; das Gebiet, in dem die Parasiteneinführungen vorgenommen wurden, ist das ökologisch sehr gleichförmige Citrusanbaugebiet im Süden. Das Problem der Parasiteneinführung in Festlandsgebieten ist von Thompson[4]) eingehend erörtert worden, der nachweist, daß die Auswirkungen der Einschleppung fremder Schädlinge in solche

[1]) Imms, A. D., 1937.

[2]) Imms, A. D., 1937.

[3]) Dumbleton, L. J., Further Note on Pear Midge Parasite. New Zealand Journ. Sci. and Technology, **16**, 1935, 339—341; Miller, D., Clark, A. F., and Dumbleton, L. J., Biological Control of Noxious Insects and Weeds in New Zealand. **18**, 1936, 579—593; Tillyard, R. J., History of the Introduction of Beneficial Insects into New Zealand. Proc. Pan.-Pacific Sci. Congr. (Australia) 1923. **1**, 1926, 388—390.

[4]) Thompson, W. R., A Contribution to the Study of Biological Control and Parasite Introduction in Continental Areas. Parasitology **20**, 1928, 90—112.

Gebiete dem Fehlen eines vermindernden Faktors zuzuschreiben ist, und daß dieser Faktor, dessen Fehlen eine weit stärkere Zunahme des eingeschleppten Schadinsekts als im Heimatland gestattet, die natürlichen Feinde sind; er ist daher der Ansicht, daß die erfolgversprechendste Methode für eine dauernde und am wenigsten kostspielige Bekämpfung solcher Schädlinge die biologische ist, obgleich auch technische Bekämpfungsmaßnahmen nicht vernachlässigt werden sollen. Allerdings ist nicht zu erwarten, daß durch die Einführung nur einer nützlichen Insektenart ein beträchtlicher Erfolg erzielt werden kann. In dieser Beziehung bietet der Maiszünsler, *Pyrausta nubilalis Hb.*, ein Beispiel[1]): Die bisherigen Feststellungen über seine Parasiten in der paläarktischen Region haben gezeigt, daß nicht alle Arten im Gesamtverbreitungsgebiet des Schädlings vorkommen, daß vielmehr die Zusammensetzung der Parasitenfauna des Maiszünslers in den verschiedenen Maisanbaugebieten der alten Welt verschieden ist; es war daher von vornherein anzunehmen, daß sich nur ein bestimmter Teil der eingeführten Arten in einer bestimmten Zone Nordamerikas einbürgern würde. Thompson und Parker haben daher empfohlen, die Einführung von Parasiten, die in einer Zone versagt haben, in anderen klimatisch verschiedenen nochmals zu versuchen.

Für die Praxis der Einführung nützlicher Insekten gelten in großen Zügen[2]) folgende Richtlinien: Der Schädling, zu dessen Bekämpfung nützliche Insekten eingeführt werden sollen, ist genau zu bestimmen. Sodann ist seine geographische Verbreitung nach der Literatur festzulegen; bei eingeschleppten Schädlingen, um die es sich hierbei vornehmlich handeln wird, ist, wenn möglich die Heimat festzustellen. Wenn sich Angaben über das Vorkommen des Schädlings in den verschiedenen Teilen seines Verbreitungsgebietes finden, kann das Gebiet, das für das Sammeln seiner Feinde am günstigsten erscheint, ausgewählt werden. Am günstigsten für den Anfang wird das Gebiet sein, das in seinen physikalischen Bedingungen dem Gebiet am meisten ähnelt, in das die Feinde eingeführt werden sollen. War der Schädling bisher unbekannt, so sind die Angaben über nahe verwandte Arten oder Gattungen zu Rate zu ziehen. Sodann ist das über die Parasiten und Feinde des zu bekämpfenden Schädlings Bekannte festzustellen, ein Vorhaben, das häufig auf große Schwierigkeiten stoßen wird, da in vielen Fällen die Parasiten selbst wichtiger Schadinsekten, sogar in Europa, sowohl in taxonomischer wie in biologischer Hinsicht praktisch unbekannt sind. Wie Thompson als Beispiel anführt, war 1919 nur ein Parasit des Maiszünslers bekannt, während 1931 Goidanich[3]) 116 Insektenarten als Parasiten (oder Hyperparasiten) und Feinde von *Pyrausta nubilalis Hb.* — als Erfolg der zahlreichen in der Zwischenzeit im Interesse der Parasiteneinführung durchgeführten Untersuchungen — nennen kann. Es wird daher in den meisten Fällen notwendig sein, durch sorgfältige und planmäßige Felduntersuchungen die Parasitenfauna des zu bekämpfen-

[1]) Thompson, W. R., and Parker, H. L., The European Corn Borer and its Controlling Factors in Europe. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **59**, 1928.

[2]) Eine eingehende Darstellung findet sich in: Thompson, W. R., The Biological Control of Insect and Plant Pests. London 1930, sowie auf diesen Ausführungen fußend in: Sweetman, H. L., The Biological Control of Insects. Ithaca, N. Y. 1936.

[3]) Goidanich, A., Gli insetti predatori e parassiti della *Pyrausta nubilalis Hb.* Boll. Lab. Entom. R. Ist. Sup. Agric. Bologna **4**, 1931, 77—218.

den Schädlings zu studieren, wobei zu berücksichtigen ist, daß ihre Zusammensetzung, worauf schon oben hingewiesen wurde, in den einzelnen Teilen des Verbreitungsgebietes des Schädlings verschieden sein kann. In manchen Fällen ist der Grund hierfür, daß der Schädling in den verschiedenen Teilen seines Verbreitungsgebietes auf Wirtspflanzen verschiedener Art lebt; in anderen Fällen ist die Zusammensetzung der Parasitenfauna durch die verschiedenen klimatischen Bedingungen des Verbreitungsgebietes bedingt; selbst wenn der gleiche Parasit im ganzen Verbreitungsgebiet des Schädlings auftritt, so kann er doch in einem Teile dieses Gebietes häufig, in einem anderen selten sein. Es empfiehlt sich daher, sobald entschieden ist, in welchen Gebieten die ersten Untersuchungen durchgeführt werden sollen, Teile dieser Gebiete auszuwählen, die in klimatischer, topographischer, land- oder forstwirtschaftlicher Hinsicht möglichst vielseitig sind und zusammengefaßt eine gute Charakteristik des ganzen Gebietes ergeben. Bei den nun folgenden, der ersten Orientierung dienenden Sammlungen, ist das Material mit größter Genauigkeit zu sichten und am besten jedes einzelne Stück, sei es, daß es sich um parasitierte Schädlinge in verschiedenen Stadien: Ei, Larve, Puppe, oder um Parasiten: erwachsene Larven, Puppen, Puparien, Kokons, und Räuber handelt, getrennt zu halten. Alle in der Nähe der Parasiten gefundenen Überreste anderer Insekten, z. B. Larven- oder Puppenhäute sind genau zu untersuchen und mit den entsprechenden Entwicklungsstadien des Schädlings zu vergleichen, um festzustellen, ob der Schädling und nicht eine andere Insektenart der Wirt des betreffenden Parasiten war. Soweit bei dem eingesammelten Material Parasiten in Frage kommen, wird auch eine genaue Untersuchung des ersten Materials nicht weiter führen als zu der Feststellung, welche Ordnungen, Familien oder — dies aber nur in besonderen Fällen — Gattungen parasitischer Insekten beteiligt sind, da sich in dem Material die Parasiten nur im Jugendstadium finden, diese Stadien aber zu einer näheren taxonomischen Feststellung infolge unserer noch sehr geringen Kenntnisse nicht ausreichen; besser steht es hierbei mit den Räubern, die zum Teil bereits als Imagines gefunden werden; auch wenn sie sich noch im Larvenzustand befinden, ist häufig ihre Bestimmung weit eher möglich als bei den Parasiten, da die Insektengruppen, zu denen die Mehrzahl der räuberischen Insekten gehört, auch in ihren Jugendstadien weit besser bekannt sind. Es ist daher notwendig, das eingesammelte Parasitenmaterial weiter zu züchten, um die Imagines für Feststellung und Bestimmung der Art zu erhalten. Diese für alle weiteren Untersuchungen wie insbesondere für die Auswertung des in der Literatur bereits über Lebensweise und Verbreitung des betreffenden Parasiten niedergelegten Erfahrungen notwendige Vorarbeit der Artfeststellung wird allerdings in vielen Fällen auf große Schwierigkeiten stoßen[1]), so insbesondere bei manchen Gruppen der parasitischen Hymenopteren, wie den *Chalcidoidea* und *Serphoidea (Proctotrypoidea)*, deren Taxonomie noch sehr ungeklärt ist und für die es überdies, wie auch für andere Gruppen parasitischer Insekten, sehr an Spezialisten mangelt. Bei diesen wie auch bei den späteren der Vermehrung der einzuführenden nützlichen Insekten

[1]) Ferrière, Ch., Systématique et lutte biologique. V. Congr. Internat. Entom. Paris 1932. 1933, 515—518.

dienenden Zuchten ist besonders darauf zu achten, ob es sich bei den einzelnen gezogenen Arten um Primär- oder Sekundärparasiten (Hyperparasiten) handelt, oder um solche Arten, die in der Hauptsache Primärparasiten sind, aber unter bestimmten Verhältnissen Sekundärparasiten werden können. Zu diesem Zwecke ist das von dem Parasiten verlassene Insekt, mag es sich im Ei-, Larven-, Puppen- oder Imaginalstadium befinden, genau zu untersuchen, ob es sich bei ihm in der Tat um den Wirt handelt, oder ob der Parasit in oder an einem anderen Schmarotzer des Insektes parasitiert hat; ebenso sind auch die Kokons oder Puparien von Parasiten zu untersuchen, ob sie zu dem Parasiten selbst gehören, oder ob dieser ein Hyperparasit war.

Der Hyperparasitismus[1]) ist ein wichtiger Faktor in der Gestaltung des Zahlenverhältnisses zwischen Wirt und Parasit, da fast jeder Parasit (in diesem Zusammenhang Primärparasit genannt) eines Insekts seinerseits dem Befall und damit der Verminderung durch Parasiten (Sekundär- oder Hyperparasiten genannt) ausgesetzt ist und die biologischen Beziehungen zwischen Wirt, Parasit und Hyperparasit häufig einen weitgehend angepaßten Komplex darstellen. Der Umfang, in denen Primärparasiten von Hyperparasiten befallen werden, hängt namentlich davon ab, wieweit das Entwicklungsstadium des Primärparasiten, in dem er von dem Hyperparasiten befallen wird, diesem zugänglich ist und wie lange dieser Entwicklungszustand dauert. Beispiele hierfür sind die beiden oben erwähnten Schwammspinner- und Goldafterparasiten *Apanteles melanoscelus Ratz.* und *A. lacteicolor Vier.: A. melanoscelus* verbringt längere Zeit während der Flugperiode der Hyperparasiten in seinem offen neben der toten Schwammspinnerraupe liegenden Kokon; nicht weniger als 35 Hyperparasiten sind aus den Kokons dieses Primärparasiten gezogen worden; *A. lacteicolor* dagegen verbringt den Winter als Larve in der Goldafterraupe und in der 1. Generation sein Puppenstadium in Kokons, die sich in oder an den Goldafternestern befinden, so daß nur ein verhältnismäßig kleiner Teil von Hyperparasiten befallen wird. Die Hyperparasiten sind in der Regel in ihrer Wirtswahl weniger beschränkt als die meisten Primärparasiten und können sich besser einer größeren Zahl von Wirten anpassen, besonders beim Fehlen der Hauptwirte. Hieraus erklärt sich auch die gelegentliche starke Hyperparasitierung eingeführter Primärparasiten, selbst wenn sie ohne die Hyperparasiten, die sie in ihrer Heimat befallen, importiert wurden. In vielen Fällen ist es auch nicht möglich, bestimmte Arten mit Sicherheit als Primär- oder Sekundärparasiten anzusprechen, da ihr Verhalten plastisch ist und weitgehend von den befallenen Wirten abhängt. Beispiele hierfür sind die beiden Chalcididen *Monodontomerus aereus Walk.* und *Eupteromalus nidulans Först.*, über die oben bereits berichtet wurde, daß sie teils

[1]) Flanders, S. E., Oripositional Instincts and Developmental Sex Differences in the Genus *Coccophagus*. Univ. California Publ. Entom. **6**, 1937, 401—422; Howard, L. O., Insect Parasites of Insects. Proc. Entom. Soc. Washington **26**, 1924, 27—46; Imms, A. D. 1937; Muesebeck, C. F. W., and Dohanian, S. M., A Study in Hyperparasitism, with particular Reference to the Parasites of *Apanteles melanoscelus* (*Ratzeburg*). U. S. Dept. Agric., Bull. **1487**, 1927; Proper, A. B., Hyperparasitism in the Case of some introduced Lepidopterous Tree Defoliators. Journ. Agric. Res. **48**, 1934, 359—376; Sweetman, H. L., 1936; Timberlake, P. H., Preliminary Report on the Parasites of *Coccus hesperidum* in California. Journ. Econ. Entom. **6**, 1913, 293—303.

Primärparasiten von Schwammspinner und Goldafter sind, teils Hyperparasiten der primärparasitischen Tachiniden und Braconiden dieser beiden Wirte. Besonders bemerkenswert ist die bisexuelle Entwicklung bei einigen *Coccophagus*-Arten, bei denen sich die Weibchen nur als primäre Endoparasiten, die Männchen dagegen nur als Sekundärparasiten, und zwar entweder ekto- oder endoparasitisch entwickeln. Der Hyperparasitismus hat für die Frage der biologischen Bekämpfung große praktische Bedeutung, da die Wirksamkeit eingeführter Parasiten durch Hyperparasitierung beträchtlich vermindert oder sogar zunichte gemacht werden kann. Als Beispiel wurde schon oben auf die versehentlich in Kalifornien eingeführte Chalcidide *Quailea whittieri Gir.* hingewiesen, die im kalifornischen Küstengebiet den Primärparasiten von *Saissetia oleae Bern.: Metaphycus lounsburyi How.* einschränkt. Proper hat durch eingehende Untersuchungen über die Parasiten von *Lymantria dispar L., Euproctis phaeorrhoea Donov., Stilpnotia salicis L.* und *Cnidocampa flavescens Walk.* nachgewiesen, daß etwa ein Drittel der Primärparasiten dieser Lepidopteren durch Sekundärparasiten vernichtet wird. Propers Beobachtungen stützen daher auch die Ansicht, daß die Sekundärparasiten eine der Hauptursachen für die Verminderung der Zahl und der Wirksamkeit der zur Bekämpfung der genannten Schädlinge in Neuengland eingeführten Parasiten sind. Die bisherigen Erfahrungen lassen allerdings befürchten, daß es bei der Einführung von Parasiten in Festlandsgebiete, besonders wenn es sich um eine Reihe von Arten zur Erzielung einer Parasitenfolge handelt, nicht leicht sein wird, immer die Hyperparasiten auszuschließen; auch wird in diesen Gebieten stets mit dem Befall durch einheimische Sekundärparasiten zu rechnen sein. In Inselgebieten wird es bei nötiger Vorsicht leichter möglich sein, das Hyperparasiten-Problem zu vermeiden; wahrscheinlich wird auch dieser Umstand wesentlich zu den Erfolgen der Parasiteneinführung auf Inseln beigetragen haben.

Auf Grund der vorläufigen Sammlungen und Beobachtungen wird es häufig schon möglich sein, die Orte auszuwählen, in denen das zu versendende Insektenmaterial in großem Umfang gesammelt werden soll. Bevor aber mit dieser Arbeit begonnen werden kann, ist es notwendig, zuerst genauer die Biologie und die Beziehungen der verschiedenen in Betracht kommenden Arten zu erforschen. Die Mehrzahl der Schadinsekten hat mehrere oder zahlreiche Arten natürlicher Feinde, von denen sie in den verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung angegriffen werden. Die verschiedenen Feinde eines Schädlings haben verschiedene Lebensansprüche und Lebensgewohnheiten wie auch ihr Verhalten und ihre Wirksamkeit dem Wirt gegenüber verschieden ist. Bevor daher mit dem Sammeln von auszuführenden Feinden in größerem Maßstab begonnen wird, ist es nötig, auf Grund der Kenntnisse, die aus den zuvor angeratenen Untersuchungen gewonnen wurden, zu erwägen, welche Art oder welche Arten am geeignetsten für die Bekämpfung des Schädlings in dem Land, in das sie eingeführt werden sollen, sein werden.

Die Frage der Auswahl der Parasiten ist häufig erörtert worden, so besonders eingehend von Trouvelot.[1]) Er empfiehlt zuerst vergleichende Untersuchungen im Ein- und Ausfuhrland über die klimatischen Verhältnisse, die Verbreitung der

[1]) Trouvelot, B., Directives à suivre dans l'importation pour les besoins de l'agriculture d'insectes entomophages étrangers. Rev. Zool. Agric. et Appl. **24**, 1925, 125—148.

Wild- und Kulturpflanzen, die Zusammensetzung und Verteilung der Fauna, die gebräuchlichen Kulturmaßnahmen und die Lebensgeschichte des Wirtes und seine Verbreitung. Wenn der Schädling eine Art ist, deren Bestand von Jahr zu Jahr annähernd gleich ist, und nicht durch periodische einschneidende Kultur- oder Bekämpfungsmaßnahmen reguliert wird, wenn mithin von den Parasiten verlangt wird, dauernd der Vermehrung ihres Wirtes entgegenzuwirken, wird man am besten monophage Parasiten in Betracht ziehen, die besonders dem Wirt angepaßt sind. Derartige Verhältnisse liegen besonders bei den Schadinsekten perennierender Kulturpflanzen, wie Obst- und Zierbäume, Forsten, Wiesen vor. Wenn der Wirt eine Art ist, deren Bestand zwar ebenfalls von Jahr zu Jahr annähernd gleichbleibt, aber durch Kulturmaßnahmen regelmäßig verringert wird, allerdings nicht in so hohem Maße, daß die Art ihre Schädlichkeit verliert, können polyphage Parasiten einen Vorteil haben, obwohl man ihnen nicht unbedingt den Vorzug gegenüber den spezifischen Schmarotzern geben kann; diese sind insbesondere dann vorteilhafter, wenn sich der Wirt gleichzeitig auch auf benachbarten Wildpflanzen reichlich entwickelt. Hierher gehören die Schadinsekten besonders sorgfältig behandelter Obstkulturen, von Viehweiden und Reben. Wenn der Wirt eine Art ist, deren Bestand großen zahlenmäßigen Schwankungen, verursacht durch Umweltseinflüsse, besonders klimatischer Art, oder durch periodische einschneidende Kultur- oder Bekämpfungsmaßnahmen, unterworfen ist, wird man besonders polyphage Parasiten in Betracht ziehen, namentlich wenn die Minima des Wirtes innerhalb dieser Schwankungen sehr tief liegen. Die polyphagen Parasiten werden ihren Bestand durch Befall anderer Wirte einigermaßen aufrechterhalten und in ihrer Zahl durch Vernichtung des Hauptwirtes nicht so stark herabgesetzt werden, so daß sie noch zahlreich genug sind, wenn die Vermehrung des Hauptwirtes wieder beginnt. Ein monophager Parasit würde unter diesen Verhältnissen infolge Fehlens seines Wirtes sehr selten werden und auch in der Zunahme seines Bestandes sehr hinter diesem, der durch ständiges Vorhandensein seiner Nahrung schnell zunehmen kann, zurückbleiben. Hierher gehören die Schadinsekten der jährlich erneuerten, insbesondere der intensiven Pflanzenkulturen.

Bei der Auswahl der einzuführenden Parasiten ist ferner[1]) ihre Fähigkeit, schneller an Zahl zuzunehmen als der Wirt, in Betracht zu ziehen; sie kann auf größerer Vermehrungsfähigkeit, höherem Prozentsatz an Weibchen, oder kürzerem Lebensablauf beruhen. Die bei einigen parasitischen Hymenopteren vorkommende Polyembryonie[2]) kann das Zahlenverhältnis zwischen Wirt und Parasit erheblich zugunsten des letzteren steigern. Wenn sich bei der nützlichen Insektenart zwei oder mehr Generationen in der gleichen Zeit entwickeln, in der der Wirt nur eine hervorbringt, gewinnt ebenfalls der Parasit einen erheblichen Vorsprung. Wichtig ist ferner, in welchem Maße der Parasit oder Räuber in der Lage ist, seinen Wirt aufzufinden; diese Fähigkeit scheint häufig im Gegensatz zu

[1]) Imms, A. D., 1937; Sweetman, H. L, 1936. Ferner: Smith, H. S., On some Phases Insect Control by the Biologial Method. Journ. Econ. Entom. **12**, 1919, 288—292; The of Fundamental Importance of Life-history Data in Biological Control. Ebd. **19**, 1926, 708—714.

[2]) Zusammenstellung des bisher über Polyembryonie Bekannten bei Imms, Recent Advances in Entomology. 2. edit. London 1937. Ferner: Silvestri, F., Insect Polyembryony and its General Biological Aspects. Bull. Mus. Comp. Zool., **81**, 1937, 469—498.

der Fruchtbarkeit des Parasiten zu stehen. Auch wird ein weniger flugfähiger und den abiotischen Umwelteinflüssen stärker unterworfener kleinerer Parasit bei Vorhandensein zahlreicher Wirte zwar sehr wirksam sein, eine unbedeutende Rolle aber bei Seltenheit der Wirte spielen. Sodann ist es wünschenswert, daß der Parasit oder Räuber die Fähigkeit hat, sich ebenso schnell wie sein Wirt, das Schadinsekt, auszubreiten; wie die später bei der Frage der Nutzbarmachung einheimischer nützlicher Insekten angeführten Beispiele zeigen, sind manche Parasiten hierzu nicht in der Lage, so daß es notwendig wird, sie künstlich zu verbreiten. Zu berücksichtigen sind des weiteren die Abhängigkeit der einzuführenden nützlichen Insekten von abiotischen Faktoren, insbesondere dem Klima. Es kann nicht erwartet werden, daß sich ein Parasit oder Räuber, der aus tropischen Gebieten stammt, in nördlichen Breiten einbürgert und wirksam gegen die dortigen klimatischen Einflüssen angepaßten Schädlinge wird. Im allgemeinen ist es empfehlenswert, eine Art zu wählen, die in dieser Hinsicht eine große Variationsbreite hat. Wenn eine nützliche Insektenart aus anderen Gründen besonders wünschenswert ist, kann, wie z. B. bei *Cryptolaemus montrouzieri Muls.*, versucht werden, ihr durch künstliche Maßnahmen zu helfen. Häufig werden sich allerdings alle oder ein Teil dieser Vorfragen nicht vor der Einführung des Parasiten restlos klären lassen; das Verhalten des Parasiten seinem Wirt und den übrigen biotischen und abiotischen Faktoren gegenüber wird sich oft erst nach seiner Einführung durch Versuche im neuen Land endgültig herausstellen.

Bei den früheren Parasiteneinführungen ist aber, wie Thompson (1930) betont, diesen Voruntersuchungen zweifellos zu wenig Beachtung geschenkt worden. Der Faktor, der die früheren praktischen Maßnahmen in erster Reihe beeinflußt, war finanzieller Art; wenn genügend Mittel zur Verfügung standen, war es üblich, möglichst alle Parasiten und Räuber einer Schädlingsart, die aufgefunden werden konnten, einzuführen, ohne große Rücksicht auf ihr wahrscheinliches oder mögliches Verhalten untereinander oder anderen Arten gegenüber als dem gerade in Betracht kommenden Wirt. In neuerer Zeit ist jedoch die Ansicht aufgekommen, daß derartige wahllose Parasiteneinführungen in bestimmten Fällen sehr nachteilig werden können. Den Anlaß zur Änderung der Anschauungen gaben unter anderem die Erfahrungen, die, wie oben geschildert, bei der Einführung der Parasiten der Mittelmeerfruchtfliege, *Ceratitis capitata Wied.*, in Hawaii gemacht wurden: Einige der eingeführten Parasitenarten treten miteinander so in Konkurrenz, daß ein Parasit, der vielleicht in der Lage gewesen wäre, allein den Wirt wirksam zu vermindern, sehr in seiner Wirksamkeit durch die beiden anderen, weniger wirksamen Parasitenarten gehindert wurde; von den hawaiischen Entomologen wurde daher die Ansicht vertreten, daß es mehr Erfolg versprochen hätte, nur den ersten Parasiten einzuführen. Einen ähnlichen Fall von Multiparasitismus[1])

[1]) Über „Multiparasitismus" (gleichzeitiger Befall des gleichen Wirtsindividuums durch zwei oder mehr Arten von Primärparasiten) und „Superparasitismus" (gleichzeitiger Befall des gleichen Wirtsindividuums durch zwei oder mehr Individuen des gleichen Primärparasiten) findet sich bei Imms, A. D., 1937, 322—326 eine eingehende Darstellung. Ferner: Fiske, W. F., Superparasitism: An Important Factor in the Natural Control of Insects. Journ. Econ. Entom. **3**, 1910, 88—97; Tothill, J. D., The Natural Control of the Fall Webworm *(Hyphantria cunea, Drury)* in Canada, together with an Account of its several Parasites. Dominion Canada, Dept. Agric., Bull. (n. s.) **3** (Ent. Bull. 19). 1922.

hat Muesebeck[1]) in seinen Beobachtungen über die Parasiten des Goldafters mitgeteilt: Sektionen von über 13000 Wirtsraupen zeigten, daß in allen Fällen, in denen Larven der Braconide *Apanteles lacteicolor Vier.* mit Larven der Braconide *Meteorus versicolor Wesm.* oder der Tachinide *Zygobothria nidicola Towns.* oder mit beiden Arten in Wettbewerb treten, die letzteren getötet werden, wahrscheinlich durch ein toxisches Sekret der *Apanteles*-Larve. Smith[2]) hat die Frage des Multiparasitismus und seiner Bedeutung für die biologische Bekämpfung eingehend erörtert und kommt zu der entgegengesetzten Ansicht wie die hawaiischen Entomologen, nämlich daß für die Behauptung, die Einführung mehrerer Parasiten von *Ceratitis capitata Wied.* sei weniger erfolgreich gewesen, als wenn *Opius humilis Silv.* allein eingeführt worden wäre, der Beweis nicht erbracht sei. Er betont, daß bei Vorhandensein mehrerer Arten natürlicher Feinde die Herstellung eines Gleichgewichts wahrscheinlicher ist als bei Anwesenheit nur einer Art. Unerwartete Änderungen der Umwelt bedingen oft eine Verminderung der Wirksamkeit eines Parasiten und rufen große Schwankungen im Bestand seines Wirtes hervor, während bei Vorhandensein mehrerer natürlicher Feinde nicht leicht alle in gleichem Maße beeinflußt werden, vielmehr der eine oder andere für den ausfallenden eintreten wird. Die Verdrängung eines fruchtbareren Parasiten durch einen weniger fruchtbaren hat nicht unbedingt einen Einfluß auf die Populationsdichte. Die Fähigkeit eines Lebewesens, schnell an Zahl zuzunehmen ist verschieden von seiner Fähigkeit, sich auf einer hohen Populationsdichte zu halten.

Thompson (1930) andererseits sieht auf Grund mathematischer Berechnungen die Frage, zum mindesten in bestimmten Sonderfällen, noch nicht als geklärt an und weist hierbei, indem er zur Vorsicht mahnt, auf die Tatsache hin, daß eine geglückte Einführung nicht mehr rückgängig gemacht werden kann. Wenn sich einmal ein Parasit im neuen Land eingebürgert hat, ist es nicht möglich, ihn wieder auszuschalten, so daß sich seine nachteilige Wirksamkeit unbestimmte Zeit fortsetzen wird. Thompson empfiehlt daher im Hinblick auf das schwer vorauszusehende Verhalten der Parasiten untereinander und gegenüber der Umwelt mit großer Vorsicht zu verfahren. Als aussichtsreichste Methode, eine Parasiten- oder Räuberfauna herzustellen, die in der Lage ist, die gewünschten Ergebnisse zu bringen, erscheint ihm, jede Parasiten- oder Räuberart einzeln einzuführen und ihr Fortschreiten und die Wirkung, die sie auf den Schädling ausübt, wenn sie das Maximum ihrer Entwicklung erreicht hat, zu beobachten; erst dann können, wenn notwendig, unter genauer Berücksichtigung des Bedürfnisses weitere Arten eingeführt werden. Die Auswahl nur eines auszuführenden Parasiten erfordert natürlich besondere Sorgfalt. Thompson empfiehlt in diesem Falle, die Art auszuwählen, die sich als wirksamste in dem betreffenden Gebiet zeigt; wenn in zwei verschiedenen Teilen des Sammelgebietes zwei Arten gleich wirksam sind, die Art aus dem Teil des Gebietes zu wählen, der in seiner allgemeinen Beschaffenheit dem Gebiet am meisten ähnelt, in das der Parasit eingeführt werden soll.

[1]) Muesebeck, C. F. W., Two important introduced Parasites of the Brown-tail Moth. Journ. Agric. Res. **14**, 1918, 191—206.

[2]) Smith, H. S., Multiple Parasitism: Its Relation to the Biological Control of Insect Pests. Bull. Entom. Res. **20**, 1929, 141—149.

In diesem Zusammenhang muß ferner die von Fiske[1]) aufgestellte Theorie der Parasitenfolge („sequence theory of parasitic control") erwähnt werden, die von der Beobachtung ausging, daß bei vielen Lepidopteren, z. B. dem Schwammspinner und Goldafter, eine Reihe von Parasiten vorhanden ist, die aufeinanderfolgen und die Eier, Larven und Puppen befallen; nur durch Zusammenwirken aller Glieder dieser Parasitenfolge werde ein Schadinsekt ausreichend vermindert; nur wenn ein bestimmter Prozentsatz der Eier durch Eiparasiten vernichtet werde, seien die Larvenparasiten imstande, die Larven des Schadinsekts so weit zu vermindern, daß die Puppenparasiten den Schädling genügend einschränken könnten. Ein Parasit allein könne nicht so viele Individuen der Wirtspopulation vernichten wie eine Folge verschiedener Feinde. Die Theorie verlangt daher, daß, wenn ein Schadinsekt, wie Schwammspinner oder Goldafter, in ein fremdes Land eingeschleppt wurde, zu seiner biologischen Bekämpfung auch, soweit als möglich, der in der Heimat vorhandene Parasitensatz eingeführt werde. Fiskes Ansichten wurden von Howard[2]) unterstützt, indem er darauf hinweist, daß wohl bei festsitzenden Formen mit einförmiger Lebensgeschichte wie den Cocciden ein Parasit oder Feind zur Bekämpfung genügen könne, wie *Icerya purchasi Mask.* und *Rodolia cardinalis Muls.* oder *Aulacaspis pentagona Targ.* und *Prospaltella berlesei How.* zeigen, daß aber bei Arten mit verwickelter Lebensgeschichte, ausgeprägter Metamorphose, zwei beweglichen Entwicklungsstadien und mannigfaltigen Umweltverhältnissen die gesamte ursprüngliche Parasitenumwelt wieder hergestellt werden müsse. Dagegen kommt Thompson[3]) in einer Kritik dieser Theorie zu dem Schluß, daß sie keine allgemein für die Wirkung von Parasiten gültige Theorie sei, sondern nur für bestimmte Sonderfälle zutreffe; der Erfolg durch eingeführte Parasiten hängt vielmehr von dem Verhältnis zwischen der Vermehrungsziffer des Wirtes und der des Parasiten ab; wenn die Vermehrungsziffer eines oder mehrerer der eingeführten Parasiten gleich oder größer ist als die des Wirtes, ist eine Parasitenfolge nicht notwendig; die Zeit, die für das Eintreten einer wirksamen Verminderung des Schädlings abgewartet werden muß, hängt allerdings nicht nur von dem erwähnten Verhältnis der Vermehrungsziffern ab, sondern auch von dem Verhältnis zwischen der Individuenzahl des eingeführten Parasiten und der seines Wirtes zur Zeit der Einführung.

Der für die Auswahl zur Einführung geeigneter nützlicher Insekten wichtigen Frage, ob Parasiten oder Räuber bei der biologischen Bekämpfung von Schadinsekten größeren Wert besitzen, hat Thompson[4]) eine eingehende Betrachtung gewidmet. Die frühere Anschauung war, daß die Räuber weniger wertvoll seien als die Parasiten, da sie in der Wahl ihrer Wirte weniger eigen seien. Wie Thompson nachweist, besteht diese Annahme nicht zu Recht; es bestehen vielmehr in

---

[1]) Fiske, W. F., Parasites of the Gipsy and Brown-tail Moths introduced into Massachusetts. Boston 1910; Howard, L. O. and Fiske, W. F. 1911.

[2]) Howard, L. O., Insect Parasites of Insects. Proc. Entom. Soc. Washington. **26**, 1924, 27—46.

[3]) Thompson, W. R., A Criticism of the "Sequence" Theory of Parasitic Control. Ann. Entom. Soc. America **16**, 1923, 115—128.

[4]) Thompson, W. R., On the Relative Value of Parasites and Predators in the Biological Control of Insect Pests. Bull. Entom. Res. **19**, 1929, 343—350.

dieser Beziehung kaum Unterschiede zwischen Parasiten und Räubern (wobei auch noch dahingestellt bleiben muß, ob im Einzelfalle Monophagie oder Polyphagie für die Zwecke der biologischen Bekämpfung wertvoller ist): Nur wenige Parasiten sind streng monophag; mit zunehmender Kenntnis der Lebensweise der Parasiten, vermindert sich auch die Zahl der Parasiten, die in die Kategorie der monophagen Arten eingereiht werden, von Jahr zu Jahr. Umgekehrt besteht kein Zweifel, daß viele Räuber eigener in der Wirtswahl sind als früher angenommen wurde. Ein Punkt von beträchtlicher Bedeutung für die Beurteilung des relativen Wertes parasitischer und räuberischer Arten betrifft ihre Vermehrungsfähigkeit; es liegt jedoch bisher kein Beweis dafür vor, daß wesentliche Unterschiede in der endgültigen Vermehrungsziffer zwischen Parasiten und Räubern besteht. Ferner betont Thompson, daß, selbst wenn die räuberischen Insekten in ihrer Wirtswahl weniger angepaßt und weniger fruchtbar wären als die Parasiten, diese Nachteile dadurch aufgewogen würden, daß der einzelne Räuber während seines Lebens eine große Zahl von Wirtsinsekten vertilgt, während der Parasit nur einen Wirt tötet (in den Fällen von Multiparasitismus und Superparasitismus kommen sogar mehrere Parasiten auf einen Wirt). Die auf Grund dieser theoretischen Erwägungen gewonnenen Ansichten von der Bedeutung der Räuber werden gestützt durch die praktischen Erfahrungen, die mit Arten wie *Rodolia cardinalis Muls.*, *Cryptolaemus montrouzieri Muls.*, *Cyrtorrhinus mundulus Bredd.* oder *Cryptognatha nodiceps Mshl.* erzielt wurden. Thompson kommt daher zu dem Schluß, daß räuberische Insekten für die Zwecke der biologischen Bekämpfung durchaus gleichwertig den Parasiten sind, und daß im Einzelfalle jeweils durch sorgfältige Untersuchungen zu klären ist, wem von den beiden Typen der Vorzug gegeben werden muß.

In der Regel wird zwischen der Entdeckung des eingeschleppten Schadinsekts im neuen Land und der Einführung nützlicher Insekten zu seiner Bekämpfung beträchtliche Zeit verstrichen sein, die dem Schädling gestattet hat, sich weit auszubreiten und an Zahl stark zuzunehmen. Da es deshalb wünschenswert ist, den Parasiten oder Räuber so zahlreich als möglich einzuführen und an einer Anzahl von Punkten des Schadgebietes auszusetzen, bildet die Beschaffung großer Mengen der nützlichen Insekten ein weiteres Problem der biologischen Bekämpfungsmethode. Für die Erlangung zahlreicher Individuen eines Parasiten oder Räubers bestehen zwei Möglichkeiten[1]): Die Zucht der Art aus einem kleinen Grundstock, der im Feld gesammelt wurde oder die unmittelbare Sammlung großer Mengen der in Frage kommenden Art in deren Heimat. Sobald man sich daher auf Grund der oben besprochenen Richtlinien über die Wahl der einen oder anderen parasitischen oder räuberischen Insektenart zur Einführung schlüssig geworden ist, muß man sich entscheiden, welche dieser beiden Möglichkeiten, deren jede Vorteile und Nachteile hat, man anwenden will. Die Vorteile des Zuchtsystems liegen darin, daß es die Ausgaben und Arbeiten, die beim Sammeln im Feld notwendig sind, sehr herabsetzt; die verschiedenen natürlichen Feinde eines Schadinsekts sind nicht gleichmäßig über dessen Verbreitungsgebiet verteilt; an manchen Orten sind sie zahlreicher vorhanden, an anderen sehr selten; auch sind

[1]) Thompson, W. R., 1930.

die Orte, an denen sie zahlreich sind, im Laufe der Jahre nicht immer die gleichen. Ein weiterer Vorteil der Zuchtmethode ist, daß die Gefahr der Einschleppung von Hyperparasiten oder anderen unerwünschten Insekten praktisch ausgeschlossen ist. Außerdem kann die Zucht in vielen Fällen so eingerichtet werden, daß die Imagines für die Aussetzung im Freien bereit sind, wenn der Wirt sich in dem erwünschten Entwicklungsstadium befindet, während sich bei den Sammlungen im Feld häufig die Notwendigkeit herausstellt, das Material in Kühlräumen aufzubewahren und über weite Entfernungen zu versenden, so daß es in einem ungünstigen Zeitpunkte eintreffen kann. Die Nachteile dieser Methode liegen darin, daß sie beträchtliche technische Kenntnisse und Einrichtungen und einen ausgebildeten Stab von Hilfskräften voraussetzt. Außerdem bietet bei einer Reihe von Parasiten die Zucht der Wirte, die eine Vorbedingung für die Zucht der Parasiten selbst ist, große Schwierigkeiten. Die Vorteile der Sammelmethode im Feld liegen darin, daß umfangreiches Material auch mit ungeübtem Arbeitspersonal und mit einer billigen und einfachen Ausrüstung zusammengebracht werden kann. In Fällen, in denen es wünschenswert ist, mehrere Parasitenarten einzuführen, können sie meist zu gleicher Zeit und mit derselben einfachen Technik gesammelt werden, während meist verschiedene Methoden und Einrichtungen für die Zucht verschiedener Parasiten notwendig sind. Ferner kann das Material, das in großem Umfang im Feld gesammelt wurde, häufig kurze Zeit darauf bereits ausgesetzt werden, während die Zucht ausreichender Mengen längere Zeit erfordert. Die Nachteile des Sammlungssystems im Felde sind die höheren Ausgaben bei langdauerndem und ausgedehntem Sammeln und die Kosten für den umfangreicheren Transport, die Gefahr der Einführung von Hyperparasiten oder sonstiger unerwünschter Arten und die Schwierigkeit, das Material gerade an dem für die Aussetzung günstigen Zeitpunkt zu erhalten, ein Punkt, der besonders bei der Verbringung von Material von der nördlichen zur südlichen Halbkugel oder umgekehrt zu beachten ist. Welchen der beiden Wege man einschlagen will, muß man daher auch hier in jedem Einzelfall auf Grund der besonderen Verhältnisse entscheiden.

Die Massenzucht und das Massensammeln von parasitischen und räuberischen Insekten, das Versenden der nützlichen Insekten, ihre weitere Behandlung nach dem Eintreffen und ihre Aussetzung im neuen Land, ist so sehr verschieden nach den einzelnen Arten, daß hier auf die technischen Einzelheiten nicht eingegangen werden kann. Einen zusammenfassenden Überblick über die brauchbarsten Methoden haben Thompson (1930) und Sweetman (1936) gegeben.[1])

Der große Vorteil der biologischen Bekämpfungsmethode durch Einführung nützlicher Insekten besteht darin, daß sie, abgesehen von Ausnahmefällen, wie z. B. *Cryptolaemus montrouzieri Muls.*, nach Aussetzung der genügenden Zahl von Parasiten oder Räubern keiner weiteren Bemühungen mehr bedarf. Selbst-

---

[1]) Eine kürzere Darstellung gaben z. B. auch Fulmek, L., u. Ripper, W., Nützlinge in Garten, Feld und Wald. Stuttgart 1935. Weitere Literaturangaben über die Technik der Zucht und des Versendens finden sich bei Sweetman wie auch oben bei den einzelnen Beispielen von Parasiteneinführungen, so bei *Cryptolaemus montrouzieri Muls.*, *Aphelinus mali Hald.*, *Trichogramma*. Ferner: Jones, D. W., Some Notes on the Technic of Handling Parasites. Journ. Econ. Entom. **19**, 1926, 311—316.

verständlich müssen aber nach dem Aussetzen die Fortschritte der eingeführten Art eine Reihe von Jahren verfolgt werden zur Feststellung, ob sie sich eingebürgert hat und wieweit sie das Schadinsekt, zu dessen Bekämpfung sie eingeführt wurde, vermindert. Hierbei darf der „Zeitfaktor"[1]) nicht außer acht gelassen werden, dessen Nichtbeachtung in manchen Fällen zu irrigen Schlußfolgerungen über das Versagen von Parasiten geführt hat. So berichtet z. B. Howard[2]), daß die gegen die Hessenfliege, *Mayetiola destructor Say* 1894 aus England in die Vereinigten Staaten eingeführte Chalcidide *Pleurotropis epigonus Walk. (metallicus Nees)* erst 22 Jahre nach der Aussetzung im Felde wiedergefunden wurde, seitdem aber sich zu einem der wichtigsten Parasiten der Hessenfliege in den östlichen Vereinigten Staaten entwickelt hat. (Als entgegengesetztes Beispiel seien *Coccophagus gurneyi Comp.* in Kalifornien und *Aphelinus mali Hald.* in Neuseeland genannt.) Umgekehrt ist es auch nicht selten vorgekommen, daß eingeführten Parasiten die zeitweilige Seltenheit oder das Verschwinden des Wirtes zugute geschrieben wurde, obgleich dies auf die Wirkung ganz anderer Faktoren zurückzuführen war. Für wissenschaftliche Zwecke reicht daher die einfache Feststellung, daß ein Schadinsekt nach Einführung eines Parasiten an Schädlichkeit abgenommen habe, nicht aus; es ist unbedingt notwendig durch sorgfältige Zuchten und Sektionen in größerem Umfang zu zeigen, daß die Abnahme der Schädlichkeit in der Tat durch den Parasiten herbeigeführt wurde. Eine mathematische Methode für die annähernde Schätzung des Fortschrittes eingeführter Parasiten ist von Thompson[3]) mitgeteilt worden, die zeigt, in welchem Verhältnis die Vermehrungsziffern von Wirt und Parasit zusammen mit der Individuenzahl beider bei Einführung des Parasiten zu der Zeit stehen, die verstreichen muß, bevor ein bestimmter Parasit dominierende Wirksamkeit ausübt.

Da oft längere Zeit verstreicht, bevor ein eingeführter Parasit eine merkliche Verminderung des Wirtsinsektes herbeiführt, werden in der Zwischenzeit häufig zur Abwendung von Schäden technische Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt werden; auch wird man in bestimmten Fällen, selbst nach erfolgreicher Einbürgerung eines nützlichen Insekts, nicht ganz auf die Anwendung von Bekämpfungs- oder Kulturmaßnahmen zur Verminderung seines Wirtes verzichten wollen; schließlich kann auch ein Parasit bei der Anwendung chemischer Mittel, die sich gar nicht gegen seinen eigenen Wirt richten oder sogar Fungicide sein können, betroffen werden. Diese nicht nur für die Einbürgerung nützlicher Insekten (vgl. z. B. oben *Aphelinus mali Hald.*), sondern auch für andere Gebiete der biologischen Methode (vgl. z. B. oben die Verwendung von Pilzen zur Bekämpfung von Cocciden in Kalifornien) wichtige Frage der Beziehungen zwischen chemischen und biologischen Bekämpfungsmaßnahmen (wie auch der Wirkung von Kulturmaßnahmen auf den Parasitenbestand) ist von Clausen[4]) ausführ-

[1]) Imms, A. D., 1937; Sweetman, H. L., 1936.

[2]) Howard, L. O., Insect Parasites of Insects. Proc. Entom. Soc. Washington **26**, 1924, 27—46.

[3]) Thompson, W. R., A Method for the Approximate Calculation of the Progress of Introduced Parasites of Insect Pests. Bull. Entom. Res. **17**, 1927, 273—277.

[4]) Clausen, C. P., Insect Parasitism and Biological Control. Ann. Entom. Soc. America **29**, 1936, 201—223.

licher erörtert worden, der an Hand von Beispielen zeigt, daß die Wirkung chemischer Mittel je nach der Lebensweise und dem Entwicklungsstadium, in dem sich der Parasit zur Zeit der Anwendung des Mittels befindet, sowie der Art des chemischen Mittels verschieden sein kann; eine theoretische Analyse des Problems ist ferner von Thompson[1]) gegeben worden.

2. Nutzbarmachung einheimischer nützlicher Insekten[2])

Wesentlich anders als bei der eben besprochenen Einführung nützlicher Insekten liegen die Verhältnisse bei der Nutzbarmachung einheimischer Parasiten oder Räuber zur Bekämpfung von Schadinsekten. Während es sich dort darum handelt, entweder aus der Heimat des Schädlings seine Feinde nachzuholen und so einen Zustand herzustellen, der im Ursprungsland natürlich ist, oder einen neuen Feind (wie vorher an Beispielen gezeigt, meist einen Feind einer dem Schädling nahe verwandten Insektenart) einzubürgern, so gehen die Bemühungen bei der Nutzbarmachung einheimischer nützlicher Insekten dahin, einen natürlichen, meist seit lange bestehenden Zustand, in dem das Verhältnis zwischen Schädling und seinen Feinden wohl labil ist, aber doch nur in engeren Grenzen schwankt, zugunsten der Feinde zu ändern.[3]) Die Nutzbarmachung einheimischer nützlicher Insekten kann entweder in ihrer Erhaltung oder in ihrer künstlichen Vermehrung bestehen oder schließlich darin, daß man die Feinde eines Schädlings von einem Ort, an dem sie häufig sind, an einen anderen bringt, an dem sie fehlen; wie aus dem vorgenannten Grund hervorgeht, sind die Aussichten auf Erfolg bei der künstlichen Vermehrung einheimischer nützlicher Insekten am ungünstigsten, während die beiden anderen Möglichkeiten in einzelnen Fällen in begrenztem Umfang erfolgreich sein mögen.[4])

Bei der Erhaltung einheimischer nützlicher Insekten geht das Bestreben dahin, das Verhältnis zwischen Schädling und Nützling zugunsten des letzteren zu verschieben, entweder indem man zur Bekämpfung des Schädlings Maßnahmen anwendet, durch die mehr Schädlinge als Nützlinge vernichtet werden, oder indem man Maßnahmen unterläßt, welche den Nützlingsbestand vermindern können. Einige der ältesten Vorschläge und Versuche (Hartig, Boisgiraud, Villa) zur Erhaltung nützlicher Insekten sind schon in der Einleitung mitgeteilt

---

[1]) Thompson, W. R., On the Effect of Methods of Mechanical Control on the Progress of Introduced Parasites of Insect Pests. Bull. Entom. Res. **18**, 1927, 13—16.

[2]) Gryse, J. J. de, The Utilization of Native Parasites. Conference on Biological Methods of Controlling Insect Pests, Belleville, Ont. 1936, Dominion Canada, Dept. Agric., Entom. Branch, Ottawa, o. J., 71—74 (vervielfältigter Bericht); Hazelhoff, E., Biologische Bestrijding van insectenplagen met behulp van inheemsche parasieten. Handel. V. Nederl.-Ind. Naturventensch. Congr. 1928, 437—444; Imms, A. D, 1937; Marchal, P., 1907; Sweetman, H. L., 1936.

[3]) „It is almost impossible permanently to increase the number of any indigenous species which has already come to a natural balance with all the other components of its native environment." Hackett, L. W., Malaria in Europa. London 1937, p. 313.

[4]) Marchal, P., hat dies schon 1907 richtig erkannt, wenn er über die Verwendung einheimischer nützlicher Insekten sagt (S. 301): „En tout cas, il convient de dire que, actuellement, elle ne parait applicable que dans un nombre de cas assez limité.

worden. Weitere Vorschläge[1]) stammen z. B. von C. V. Riley (zur Bekämpfung von *Mineola indiginella Zell.*), von J. H. Comstock (zur Bekämpfung von *Pontia rapae L.* und *Alabama argillacea Hb.*), von A. Berlese (zur Bekämpfung von *Clysia ambiguella Hb.*), von F. Silvestri (zur Bekämpfung von *Dacus oleae Rossi*) und von P. Marchal (zur Bekämpfung von *Mayetiola destructor Say*). Ein größerer praktischer Versuch wurde von F. Decaux[2]) 1880 in Frankreich durchgeführt. Er sammelte vom Apfelblütenstecher, *Anthonomus pomorum L.*, befallene Knospen, die sonst verbrannt wurden, und legte sie in Kästchen, die mit Gaze bedeckt und in Apfelbäumen aufgehängt wurden; die Gaze wurde zur Schlüpfzeit der Parasiten abgerissen und diesen so Gelegenheit zum Ausfliegen gegeben. Die Maßnahme, die auch noch im nächsten Jahre wiederholt wurde, soll die Obstgärten, die isoliert inmitten von Feldern lagen, für 10 Jahre von Apfelblütenstecherschäden befreit haben. Im Süden von Texas, Louisiana, Mississippi und Florida werden bei der Zuckerrohrernte die Spitzen und Seitenblätter der Pflanzen abgeschnitten und auf den Feldern liegen gelassen; ein von den Pflanzern allgemein befolgter Ratschlag war, diese Abfälle zu verbrennen, sobald sie trocken sind, was einige Wochen nach der Ernte einzutreten pflegt, da man annahm, durch diese Maßnahme den Befall des Zuckerrohrs durch den „sugar cane moth borer", *Diatraea saccharalis F.*, herabsetzen zu können. Holloway, Haley & Loftin[3]) haben nun durch ihre Versuche in Louisiana nachgewiesen, daß die Maßnahme gerade den entgegengesetzten Erfolg hat, da sich in den Abfällen nur verhältnismäßig wenige Schädlinge finden, die Abfälle vielmehr ein beliebter Überwinterungsplatz von Dipteren und Hymenopteren, unter ihnen zahlreiche Parasiten, sind. Auf der Zuckerversuchsstation in der Nähe von New Orleans wurden von 1915—1921 versuchsweise die Abfälle nicht verbrannt, während die Pflanzer im übrigen Staat diese Maßnahme fortsetzten; das Ergebnis der Versuche war, daß die Verluste durch *D. saccharalis* in einzelnen Jahren auf der Versuchsstation merklich geringer waren als im übrigen Staat Louisiana. Die gleichen Ergebnisse brachten auch die Beobachtungen und Versuche von Plank[4]) auf Kuba; sie zeigten, daß durch das Verbrennen der Abfälle die Parasitierung von *D. saccharalis* durch die Tachine *Lixophaga diatraeae Towsn.*, die Braconide *Apanteles diatraeae Mues.* und die Ichneumonide *Bassus (Microdus) stigmaterus Cress.* sehr ungünstig beeinflußt wird, ebenso wie auch die Entfernung der „dead hearts" aus den Pflanzungen eine Maßnahme war, die den Tachinenbefall erheblich herabsetzte. Eine Maßnahme zur Erhaltung und Begünstigung von Parasiten ist der Schutz von Pflanzen, die als Wirtspflanzen

[1]) Howard, L. O. & Fiske, W. F., 1911; Imms, A. D., 1937; Marchal, P., 1907; Sweetman, H. L., 1936.

[2]) Decaux, F., Destruction rationelle des insectes qui attaquent les arbres fruitiers, par l'emploi simultané des insecticides, des insectes auxiliaires, et par la protection et l'élévage de leurs ennemis naturels: les parasites. Journ. Soc. Hortic. France **22**, 1899, 158—184.

[3]) Holloway, T. E., Haley, W. E., Loftin, N. C., and Heinrich, C., The Sugar Cane Moth Borer in the United States. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **41**, 1928.

[4]) Plank, H. K., Cutting Out Dead Hearts in Moth Stalkborer Control. Proc. 2nd Conf. Int. Soc. Sugar Cane Techs. Havana 1927, p. 62—63; Cuban Parasites of the Moth Stalkborer. Ebd. p. 68—69; Natural Enemies of the Sugar Cane Moth Stalkborer in Cuba. Ann. Entom. Soc. Amer. **22**, 1929, 621—640.

für einen Nebenwirt des Parasiten dienen. Wie Pepper & Driggers[1]) nachgewiesen haben, ist *Epiblema strenuana Walk.* (Fam. *Tortricidae*), die in *Ambrosia artemisiaefolia* („ragweed") lebt, in New Jersey ein Zwischenwirt für mehrere Parasiten der „oriental fruit moth", *Cydia (Laspeyresia) molesta Busck* (Fam. *Tortricidae*). In einem Pfirsichgarten, in dem *A. artemisiaefolia* in großer Zahl um die Bäume wuchs, war die Parasitierung der 1. Larvengeneration von *C. molesta* 75%, während in drei anderen Pfirsichgärten (in einem derselben waren sogar Parasiten künstlich ausgesetzt worden), in denen das Unkraut entfernt war, die Parasitierung nur 20% betrug. Eidmann[2]) hat bei der bayerischen Kiefernspannerkalamität im Jahre 1925 beobachtet, daß in den Revieren, in denen ein hoher Prozentsatz der Puppen des Kiefernspanners, *Bupalus piniarius L.*, parasitiert war, der Heidekrautspanner, *Hematurga atomaria L.*, sehr stark geschwärmt hatte. Die Aufzucht der Parasiten aus Heidekrautspannerpuppen ergab neben dem Hauptparasiten des Kiefernspanners: *Ichneumon nigritarius Grav.* noch vier weitere Schmarotzer dieses Schädlings. Eidmann ist daher der Ansicht, daß ein starker Bestand des Heidekrautspanners (dessen Raupe an Heidekraut, Ginster, Birke, Beifuß frißt) ein Parasitenreservoir darstellt, das unter Umständen bei der Vorbeugung und auch bei der biologischen Bekämpfung einer Kiefernspannerkalamität vorzügliche Dienste leisten kann. Die Beobachtung, daß in Unkräutern am Rande der Baumwollfelder lebende Rüsselkäfer Parasiten haben, die auch den Baumwollkapselkäfer, *Anthonomus grandis Boh.* („cotton boll weevil"), befallen, und daß diese Parasiten durch rechtzeitiges Schneiden der Unkräuter zur Parasitierung des Baumwollkapselkäfers gezwungen werden können, hat Hunter[3]) zu einem praktischen Versuch veranlaßt, der zu einer beträchtlichen Steigerung des Parasitierungsprozentes von *A. grandis* in den Versuchsfeldern geführt haben soll. Ähnliche Maßnahmen werden sich sicher auch in Zukunft noch häufig feststellen und anwenden lassen. Alle bisherigen Erfahrungen haben jedoch gezeigt, daß man in sie ebenso wenig übertriebene Hoffnungen setzen darf wie in die Erhaltung und Begünstigung anderer nützlicher Tiere (wie Vögel und Säugetiere) oder insektentötender Mikroorganismen. Dies zeigt allein schon die Beobachtung, daß viele der bisherigen Vorschläge gar nicht in die Tat umgesetzt wurden[4]) oder, wenn dies geschah, daß die entsprechenden Maßnahmen nach einiger Zeit, als zu wenig erfolgreich, nicht weiter angewendet wurden. Überdies müßten alle derartigen Maßnahmen, um überhaupt eine nennenswerte Wirkung auszuüben, in großen Gebieten von allen Besitzern durch-

[1]) Pepper, B. B., and Driggers, B. F., Non-economic Insects as intermediate Hosts of Parasites of the Oriental Fruit Moth. Ann. Entom. Soc. Amer. **27**, 1934, 593—598.

[2]) Eidmann, H., Beobachtungen an parasitierten Kiefernspannerpuppen. Forstwissensch. Zentralbl. **47**, 1925, 357—392. Der Kiefernspanner in Bayern 1925. Ztschr. angew. Entom. **12**, 1926, 51—90.

[3]) Nach Howard & Fiske (1911), p. 20.

[4]) Z. B. die biologische Bekämpfung der Traubenwickler, wie sie von Schwangart (Über die Traubenwickler und ihre Bekämpfung, mit Berücksichtigung natürlicher Bekämpfungsfaktoren. Festschrift R. Hertwig **2**, Jena, 1910, 463—534; II. Teil, Jena, 1913; Anmerkungen zur biologischen Bekämpfung der Traubenwickler. Anz. f. Schädlingsk. **5**, 1929140—142) und Jordan (Über künstliche Infizierung des Heuwurms mit Schmarotzerinsekten. Ztschr. angew. Ent. **2**, 1915, 149—157) empfohlen wurde.

geführt werden; bei örtlich beschränkter Anwendung wird nur ein Bruchteil der Insektenpopulation betroffen und der Erfolg in keinem Verhältnis zu dem hohen Aufwand an Zeit und Arbeit stehen.[1]) Hinsichtlich des Anbaus für Zwischenwirte geeigneter Nährpflanzen hat bereits Knoche[2]) darauf hingewiesen, „daß zu dem Erfolg nicht nur allein der gelungene Anbau gehört, sondern, daß vor allem auch Massenvermehrung des Hauptschädlings und des Zwischenwirtes normal in dieselben Jahre fallen müssen".

Die zweite Möglichkeit der Nutzbarmachung einheimischer Insekten besteht in der künstlichen Verschiebung des Zahlenverhältnisses zwischen Schädling und Nützling zugunsten des letzteren, entweder durch Massenzucht des Nützlings im Insektarium und Aussetzung am Orte des Schädlingsauftretens oder durch Sammeln des Nützlings im Freien und Verbringen in Schädlingsbezirke. Die letztgenannte Maßnahme ist in Kalifornien in großem Maße mit der Coccinellide *Hippodamia convergens Guér.* versucht worden.[3]) Dieser Marienkäfer, ein Blattlausfresser, ist im Versuchsgebiet allgemein verbreitet, jedoch nicht in der Lage die zahlreichen Blattläuse zu vertilgen. Im Herbst sammeln sich die Käfer in den Schluchten der Sierra Nevada, um dort zu überwintern. Diese Lebensgewohnheit machte man sich zunutze und sammelte vor der Schneeschmelze im Frühjahr an den Überwinterungsplätzen große Mengen der Coccinellide und brachte sie nach Sacramento, wo sie bei geeigneter Temperatur bis zu ihrer Verwendung aufbewahrt wurden. Farmer, die über starkes Blattlausauftreten berichteten, erhielten Sendungen von *H. convergens*, die dann ausgesetzt wurden; trotz der beträchtlichen Sterblichkeit, die bei der Aufbewahrung unter den Käfern eintrat, wurden unter den Farmern in einer Saison bis zu 75 Millionen Marienkäfer verteilt. Diese Maßnahme wurde von der „State Horticultural Commission" 7 Jahre lang durchgeführt, bevor sie eingehender auf ihren wirklichen Erfolg geprüft wurde. 1918 und 1919 führt W. M. Davidson eine Reihe von Versuchen über die Verbreitung der Käfer nach der Aussetzung durch. Nachdem eine große Zahl von Marienkäfern gesammelt und durch Farben markiert worden war, wurden sie an geeigneten Orten in Freiheit gesetzt. Es ergab sich nun, daß die Käfer sich so schnell über weite Gebiete verteilten, daß sie nur von ganz geringem Nutzen bei der Unterdrückung örtlichen Blattlausauftretens sein konnten; nur 1 Stück von je 65000 gezeichneten Exemplaren wurde wiedergefunden. Für die künstliche Massenzucht besonders geeignet sind die Arten der Chalcididengattung *Trichogramma*[4]), die sehr polyphage Eiparasiten sind. Durch

[1]) Thompson, W. R. On the Effect of Methods of Mechanical Control in the Progress of Introduced Parasites of Insect Pests. Bull. Entom. Res., **18**, 1927, 13—16.

[2]) Knoche, E., Die biologische Bekämpfungsmethode als Kampfmittel gegen Forstinsekten. Ztschr. Forst- u. Jagdwesen **53**, 1921, 644—663, 728—750.

[3]) Davidson, W. M., Observations and Experiments on the Dispersion of the Convergent Lady-Beetle (*Hippodamia convergens* Guérin) in California. Trans. Amer. Entom. Soc. **50**, 1924, 163—175.

[4]) Ausführliche Literaturverzeichnisse bei Hase (1925) und Marchal (1936); dort auch Angabe der morphologisch taxonomischen Literatur. — Barber, G. W., Efficiency of *Trichogramma minutum Ril.* in Relation to Population Density of its Host. Journ. Econ. Entom. **29**, 1936, 631; Bare, C. O., Some Remarks concerning the Egg Parasite, *Trichogamma minutum Ril.*, in Florida. Ebd. **28**, 1935, 803—815; Clausen, C. P., The Organisation of Biological Control Work in the United States. Conference on Biological Methods of Controlling Insect

die Bemühungen zahlreicher Entomologen, in den Vereinigten Staaten namentlich von Flanders, in Europa besonders von Hase, wurden die Zuchtmethoden

Pests, Belleville, Ont., 1936. Dom. Canada, Dept. Agric., Entom. Branch, Ottawa, o. J., 13—18 (vervielfältigter Abdruck); Eidmann, H., Zur Kenntnis der Eiparasiten der Forleule, insbesondere über die Entwicklung und Ökologie von *Trichogramma minutum Ril.* Die Forleule in Preußen im Jahre 1933, Hannover 1934, S. 56—77; Ferrière, C. et Faure, J.-C., Sur *Trichogramma evanescens Westw.* parasite des œufs de *Pieris brassicae L.* Rev. Path. Végét. et Entom. Agric. **11**, 1924, 104—118; Flanders, S. E., Biological Control of the Codling Moth. Journ. Econ. Entom. **20**, 1927, 644; Developments in *Trichogramma* Production. Ebd. **21**, 1928, 512; The Production and Distribution of *Trichogramma.* Ebd. **22**, 1929, 245—248; The Mass Production of *Trichogramma minutum Ril.* and Observations on the Natural and Artificial Parasitism of the Codling Moth Egg. IV. Intern. Entom. Congr. Ithaca 1928. **2**, 1929, 110—130; The Temperature Relationships of *Trichogramma minutum* as a basis for racial determination. Hilgardia **5**, 1931, 396—406; Two described Species of *Trichogramma* validated. Pan-Pacif. Entomologist **11**, 1935, 79; Host Influence on the Prolificency and Size of *Trichogramma.* Ebd. **11**, 1936, 175—177; Habitat Selection by *Trichogramma.* Ann. Entom. Soc. America **30**, 1937, 208—210; Harland, S. C., and Atteck, O. M., Breeding Experiments with Biological Races of *Trichogramma minutum* in the West Indies. Ztschr. indukt. Abstamm.- u. Vererbungslehre **54**, 1933, 54—76; Hase, A., Beiträge zur Lebensgeschichte der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens Westw.* Arb. a. d. Biol. Reichsanst. **14**, 1925, 171—224; Experiments with *Trichogramma evanescens.* Intern. Corn Borer Investigations, Sci. Rpts. **2**, 1929, 85—89; Hinds, W. E., Osterberger, B. A., and Dugas, A. L., Sugarcane Borer Control by *Trichogramma* in Louisiana. Journ. Econ. Entom. **27**, 1934, 788—795; Hinds, W. E., and Spencer, H., Utilisation of *Trichogramma minutum* for Control of the Sugar-Cane Borers. Ebd. **21**, 1928, 273—278; Howard, L. O., and Fiske, W. F., 1911; Imms, A. D., 1937; King, C. B. R., A Further Trial with *Trichogramma.* Tea Quart. **8**, 1935, 140—147; Marchal, P., Contribution à l'étude génotypique et phénotypique des Trichogrammes. Compt. Rend. Acad. Sci. **185**, 1927, 489—493; Les lignes naturelles de Trichogrammes. Ebd. **185**, 1927, 521—523; Les Trichogrammes. Ann. Épiph. et Phytogénet. N. S. **2**, 1936, 447—550; Nikolsky, M. A. The Principles for Biological Control of the injourious Insects by means of Egg Parasites g. *Trichogramma.* Plant Prot., Fasc. **3**, 1932. 1933, 25—34; Peterson, A., A Biological Study of *Trichogramma minutum Ril.* as an Egg Parasite of the Oriental Fruit Moth. U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **215**, 1930; Salt, G., The Egg Parasite of *Sialis lutaria.* Parasitology **29**, 1937, 539—553; Smith, H. S., and Flanders, S. E., Is *Trichogramma* becoming a Fad? Journ. Econ. Entom. **24**, 1931, 666—672; Smyth, E. G., Technique in the Mass Production of *Trichogramma.* Ebd. **26**, 1933, 768—774; Spencer, H., Brown, L., and Phillipps, A. M., New Equipment for obtaining Host Material for the Mass Production of *Trichogramma minutum*, an Egg Parasite of various Insect Pests. U. S. Dept. Agric., Circ. **376**, 1935; Stellwaag, F., Neuere Erfahrungen in der biologischen Bekämpfung schädlicher Insekten. Verhandl. Deutsch. Gesellsch. angew. Entomologie. 7. Mitgliederversamml. München 1928. 1929, 15—31; Tomaszewski, W., Über eine erfolgreiche Massenzucht von *Trichogramma minutum Ril.* Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. **13**, 1933, 41—43; Tucker, R. W. E., The Control of *Diatraea saccharalis* in Barbados by Mass Liberations of *Trichogramma minutum.* Tropic. Agric. **7**, 1930 292—295; Voelkel, H., Über die praktische Bedeutung der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens Westw.* Arb. a. d. Biol. Reichsanst. **14**, 1925, 97—108; Wellenstein, G., Biologische Freilandversuche über die Verwendbarkeit der Eiparasiten *Trichogramma minutum Ril.* und *Trichogramma evanescens Westw.* zur Bekämpfung der Forleule. Die Forleule in Preußen im Jahre 1933, Hannover 1934, S. 78—101; Die biologische Bekämpfung der Forleule durch den Eiparasiten *Trichogramma minutum Ril.* Ebd. S. 153—185.; Wishart, G, Large Scale Production of the Egg Parasite *Trichogramma minutum Riley.* Canad. Entom. **61**, 1929, 73—76; Zappe, M. P., Turner, N., and Shread, J. C., Control of the Eurpean Corn Borer 1936. Conn. Stat. Entom., 36. Rpt., Comm. Agric. Exper. Stat., Bull. **396**, 1937, 343—344; Zwölfer, W., Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Maiszünslers *(Pyrausta nubilalis Hb.)* in Süddeutschland. II. Teil. Arb. a. d. Biol. Reichsanst. **17**, 1929, 461—500.

ständig verbessert; Flanders hat die „fabrikmäßige" Zucht der nordamerikanischen *Trichogramma minutum Ril.*, bei der sich die Getreidemotte, *Sitotroga cerealella Oliv.*, als günstigster Wirt ergeben hat, so ausgearbeitet, daß 1927 bereits täglich 200000 Exemplare gezogen werden konnten; 1928 war eine tägliche Produktion von 1 Million *Tr. minutum* möglich, so daß zahlenmäßig die Voraussetzungen für erfolgreiche Aussetzungen gegeben sind. Seit Howards & Fiskes im Jahre 1907 begonnenen Untersuchungen[1]) sind denn auch zahlreiche Versuche zur praktischen Verwendbarkeit von *Trichogramma*-Arten durchgeführt worden. Während einesteils über günstige Erfolge mit *Tr. minutum* berichtet wird, so bei der Bekämpfung von *Diatraea saccharalis F.* in Louisiana (Hinds & Spencer, 1928, Hinds, Osterberger & Dugar, 1934) und auf Barbados (Tucker, 1930; 1929 wurden hier z. B. fast 23 Millionen ausgesetzt), werden anderenteils Fehlschläge mitgeteilt, so bei der Anwendung gegen *Carpocapsa pomonella L.* in den Vereinigten Staaten (Clausen, 1936), gegen *Homona coffearia Nietn.* auf Ceylon (King, 1935) und gegen *Panolis flammea Schiff.* in Pommern (Wellenstein, 1934). Ähnliche widersprechende Ergebnisse wurden auch bei der Verwendung der paläarktischen *Trichogramma evanescens Westw.* erzielt; während ein Versuch Voelkels (1925) zur Parasitierung der Eier von *Mamestra brassicae L.* und *Pieris brassicae L.* auf einer kleinen Versuchsfläche in Berlin erfolgreich verlief, mißlangen die Versuche von Zwölfer (1929) gegen *Pyrausta nubilalis Hb.* in Baden und von Stellwaag (1929) gegen *Clysia ambiguella Hb.* und *Polychrosis botrana Schiff.* in der Rheinpfalz. Die Möglichkeit ausgedehnter Massenzuchten von *Trichogramma* bietet eine gewisse Aussicht auf praktische Verwendbarkeit; in den letzten Jahren haben sich jedoch immer deutlicher Schwierigkeiten biologischer Art herausgestellt, welche die Nutzbarmachung von *Trichogramma* komplizieren und wohl auch den so verschiedenen Ausgang der bisherigen Versuche veranlaßt haben. Es hat sich gezeigt, daß sich bei den *Trichogramma*-Arten, z. B. *Tr. minutum* oder *Tr. evanescens* zahlreiche „Biotypen" (Marchal, 1936) unterscheiden lassen, die sich in vielen für die praktische Verwendbarkeit wichtigen Punkten, wie z. B. in der Fortpflanzungsart, in der Wirtswahl, im Aufsuchen des Wirtes, in der Generationenzahl, in der Reaktion gegenüber Umweltsbedingungen, verschieden verhalten. Dazu kommt eine weitgehende Unklarheit in der Taxonomie der Gattung *Trichogramma*, die teils durch das Vorkommen dieser Biotypen bedingt sein mag, teils aber auf der Schwierigkeit beruht, geeignete morphologische Charaktere für die Unterscheidung aufzufinden, so daß von manchen Autoren eine Reihe von Arten, z. B. *Tr. minutum Ril., pretiosum Ril., fasciatum Perk., evanescens Westw., semblidis Auriv., embryophagum Htg., piniperdae Wolff*, unterschieden werden, während andere einen Teil dieser Arten jeweils als Synonyme ansehen und noch andere nur eine Art: *Tr. evanescens Westw.* anerkennen; wie weit es sich bei den einzelnen, teils morphologisch, teils morphologisch und physiologisch, teils nur physiologisch unterschiedenen oder unterscheidbaren Formen um Arten, Rassen,

[1]) Bei der Schilderung dieser Versuche haben Howard & Fiske (1911) bereits eingehend die Schwierigkeiten der Unterscheidung der *Trichogramma*-Arten oder -Rassen und ihre Verschiedenheiten in biologischer Beziehung erörtert.

Biotypen oder Zuchtstämme handelt und wieweit die einzelnen Formen gegen bestimmte Schädlinge benutzt werden können, bedarf, bevor größere praktische Versuche durchgeführt werden, noch sehr der Klärung; Anfänge hierzu sind bereits durch die Untersuchungen von Flanders (1931, 1936, 1937), Harland & Atteck (1933), Bare (1935), Barber (1936) und P. Marchal (1936) gemacht worden, während sich Smith & Flanders (1931) um die Klarstellung der für die Beurteilung praktischer Versuche mit *Trichogramma* notwendigen Feststellungen bei der Kontrolle bemüht haben.

Die Nutzbarmachung einheimischer nützlicher Insekten durch Erhaltung und künstliche Vermehrung des Bestandes ist bei Ameisen *(Formicidae)* vorgeschlagen und versucht worden, so z. B. bei der roten Waldameise, *Formica rufa L.*, die in Deutschland durch Vertilgung von Forstschädlingen, z. B. der Forleule, *Panolis flammea Schiff.*, sehr nützlich wird[1]). Schulz, der sich um die Technik der künstlichen Vermehrung der roten Waldameise verdient gemacht und in der von ihm verwalteten Oberförsterei jahrzehntelang eine groß angelegte Ansiedlung von Ameisen durchgeführt hat, berichtet, daß bei gleichzeitigem starken Nonnen- und Eulenfraß eine Fläche von etwa 1 ha um eine Kolonie völlig vom Fraß verschont blieb, während in den Revieren, die noch nicht künstlich mit Ameisen besiedelt waren, nesterweise Kahlfraß festgestellt wurde; ebenso reichten nach Schulz bei starkem Nonnenfraß 40 Kolonien Ameisen vollkommen aus, 20 ha Kiefernstangenhölzer vor jedem Fraß zu schützen.

Die Überführung einheimischer nützlicher Insekten von einem Ort, an dem sie häufig sind, an einen anderen, an dem sie fehlen, an dem aber der gleiche Schädling vorkommt, dessen Feinde sie an ihrem Heimatsort sind, hat manches mit der „Einführung" nützlicher Insekten gemeinsam und erscheint daher aussichtsreicher als die übrigen bisher geschilderten Maßnahmen zur Nutzbarmachung einheimischer Parasiten und Räuber, insbesondere dann, wenn das Fehlen der nützlichen Insekten durch physiographische Verbreitungsschranken bedingt wird; wenn jedoch ihre Abwesenheit klimatischen Ursachen zuzuschreiben ist, wird die Aussicht auf Einbürgerung sehr beschränkt sein. Die ersten Versuche in dieser

---

[1]) Behrndt, G., Die Bedeutung der roten Waldameise bei Forleulenkalamitäten. Ztschr. Forst- u. Jagdw. **65**, 1933, 479—498; Eidmann, H., Der Nutzen der Ameisen. Anz. f. Schädlingsk. **1**, 1925, 85—89; Weitere Beobachtungen über den Nutzen der roten Waldameise. Ebd. **3**, 1927, 49—51; Die forstliche Bedeutung der roten Waldameise. Ztschr. angew. Entom. **12**, 1927, 298—331; Die wirtschaftliche Bedeutung der Ameisen. Verhandl. Dtsch. Ges. angew. Entom. 6. Mitglieder-Versammlung Wien. 1926. 1927, 28—37; The Economica Value of Ants for our Forests. IV. Intern. Congr. Entom. Ithaca 1928. **2**, 1929, 354—355; Escherich, H., Zur Frage der künstlichen Ameisenvermehrung. Dtsch. Forstwirt **6**, 1924, 1213 bis 1215; Gößwald, Die künstliche Verbreitung der roten Waldameise, *Formica rufa L.*, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bionomie und Ökologie. Forstwiss. Ztrbl. **55**, 1933, 333—340; Krauße, A., u. Schulz, Unsere Ameisen, besonders die Waldameise und ihre künstliche Vermehrung. Forstl. Flugbl., Nr. 13, Neudamm o. J.; Prell, H., Ameisen als Schutz gegen Raupenfraß. Forstl. Wochenschr. Silva. 1925, Nr. 7; Schulz, Insektenschäden in Schlesien. Dtsch. Forstztg. **23**, 1908, 742—745; Künstliche Vermehrung der Ameisen. Dtsch. Forstwirt **6**, 1924, 989—990; Nochmals: Künstliche Vermehrung der Waldameisen. Ebd. **7**, 1925, 213—215; Wellenstein, G., Beiträge zur Biologie der roten Waldameise *(Formica rufa L.)* mit besonderer Berücksichtigung klimatischer und forstlicher Verhältnisse. Ztschr. angew. Entom. **14**, 1928, 1—68.

Richtung sind bereits von Ratzeburg[1]) 1840 mitgeteilt wurden; er berichtet, daß Zimmer im Jahre 1837 und 1838 bei einem Fraß des Kiefernspinners, *Dendrolimus pini L.*, mit sehr gutem Erfolg Raupen aus Fraßorten mit starkem Auftreten von Parasiten in solche mit gesunden Raupen übertragen ließ. Eine ähnliche erfolgreiche Maßnahme ist neuerdings von Hazelhoff[2]) auf Java zur Bekämpfung eines Zuckerrohrschädlings, der „witte wolluis", *Oregma lanigera Zehnt.* (Fam. *Aphididae*) durchgeführt worden. Er brachte die einheimische Chalcidide *Encarsia flavoscutellum Zehnt.* aus Feldern, in denen sie zahlreich vorkam und den Schädling wirksam verminderte, in Felder, in denen sie fehlte, indem gleichzeitig in den Feldern mit starkem Parasitenbefall mit der chemischen Bekämpfung ausgesetzt wurde. Da in Java eine dreijährige Fruchtfolge im Gebrauch ist (ein Drittel der Felder eines Bezirkes wird jedes Jahr mit Zuckerrohr bepflanzt und während der nächsten beiden Jahre den Eingeborenen zum Anbau von Reis und anderen Pflanzen überlassen), muß sowohl die Blattlaus wie ihr Parasit jedes Jahr von den alten zu den jungen Feldern wandern, wobei der Parasit, der ein sehr geringes Ausbreitungsvermögen hat, hinter dem Schädling zurückbleibt.

Gegen einen anderen Zuckerrohrschädling: *Olethreutes schistaceana Snell.* (Fam. *Tortricidae*) hat Pierce[3]) auf der Philippineninsel Negros ebenfalls durch künstliche Verbreitung von Eiparasiten Erfolge erzielt; in den Monaten September bis Februar betrug die Parasitierung der Eier 1927/28 nur 19%, 1928/29 bereits 43% und 1929/30 79,5%. Zu erwähnen sind hier auch noch die Versuche, die Hunter[4]) 1907 in Kansas zur Bekämpfung des Weizenschädlings *Rhopalosiphon (Toxoptera) graminum Rond.* (Fam. *Aphididae*) durch Einführung des infolge größerer Temperaturabhängigkeit in seiner Ausbreitung hinter dem Wirt zurückgebliebenen Parasiten *Lysiphlebus testaceipes Cress. (tritici Ashm.)* mit Erfolg durchführte.

Ein weiteres Beispiel, das zugleich auch die Möglichkeit der biologischen Bekämpfung eines eingeschleppten Schädlings durch einen im neuen Land einheimischen Parasiten zeigt, ist die Verwendung der Braconide *Macrocentrus*

---

[1]) Ratzeburg, J. Th. Ch., Die Forst-Insecten. **2**, Berlin 1840, S. 38; Die Waldverderber. Berlin 1841, S. 10—11.

[2]) Hazelhoff, E., Biologische Bestrijding van de witte wolluis *(Oregma lanigera Zehnt.)* door overbrenging van den inheemschen parasiet *Encarsia flavo-scutellum Zehnt.* Meded. Proefstation Java-Suikerind. **11**, 1927, 543—556; Entomologisch onderzoek. Verslag Proefst. Java-Suikerind. 1927, 57—82; 1928, 96—111; Biologische Bestrijding van Insectenplagen met behulp van inheemsche Parasieten. Handel. 5. Nederl.-Ind. Naturwetensch. Congress 1928, 437—444; Witteluisbestrijding en biologie der boordereiparasieten. 10. Suikercongress Soerabaja 1928 (Sep. o. O. und o. J.); Bestrijding der witte wolluis. Arch. Suikerind. Ned.-Ind., No. 28, 1929, 669—676; Biological Control of *Oregma lanigera* in Java. 3. Conf. Intern. Soc. Sugar Cane Technol., Sourabaya 1929; Biological Control of a Sugar-cane Aphid by transferring its Native Parasite from the Old to the Young Fields. V. Intern. Congr. Entom. Ithaca 1928. **2**, 1929, 55—61.

[3]) Pierce, W. D., The Sugar Cane Insect Problem in Negros. Proc. Entom. Soc. Washington. **32**, 1930, 99—104.

[4]) Hunter, S. J., The Green Bug and its Enemies. Bull. Univ. Kansas **9**, 1909, No. 2.

ancylivorus Rohw.[3]) gegen die um 1913 vermutlich aus Japan nach den Vereinigten Staaten eingeschleppte „Oriental fruit (peach) moth", *Cydia molesta Busck* (die auch nach Kanada, Italien und Frankreich verschleppt wurde und namentlich an Pfirsichen, in Trieben und Früchten, schädlich wird). Weitaus besser zur Bekämpfung des Schädlings als mehrere eingeführte Parasiten hat sich der nordamerikanische *M. ancylivorus* gezeigt, dessen einheimischer Wirt der

---

[3]) Allen, H. W., The Mass Production of *Macrocentrus ancylivorus*, a Parasite of the Oriental Fruit Moth, and its Distribution from southern New Jersey. Journ. Econ. Entom. **24**, 1931, 309—314; Present Status of Oriental Fruit Moth Parasite Investigations. Ebd. **25**, 1932, 360—367; Allen, H. W., and Haeussler, G. J., An Attempt to establish an American Parasite of the Oriental Fruit Moth in France. Ebd. **25**, 1932, 1148—1159; Bartlett, K. M., The Introduction and Colonization in Puerto Rico of *Macrocentrus ancylivorus*. Puerto Rico Exper. Stat. U. S. Dept. Agric., Agric. Notes, No. 80, 1937, 1—4; Britton, W. E., Connecticut State Entomologist, 31. Rpt. 1931, Connect. Agric. Exper. Stat. Bull. **338**, 1932, 499—603; 32. Rpt., Bull. **349**, 1933, 365—460; 35. Rpt., Bull. **383**, 1936, 245—366; Chandler, S. C., and Flint, W. P., The Latest Methods of Fighting the Oriental Fruit Moth. Trans. Ill. Hort. Soc. 1935. **69**, 1936, 485—493; Daniel, D. M., Technique employed in transferring Parasites of the Oriental Peach Moth *(Laspeyresia molesta Busck)*. Journ. Econ. Entom. **22**, 1929, 801—805; Oriental Peach Moth Parasite Work in New York. Ebd. **23**, 1930, 215—217; *Macrocentrus ancylivorus Rohw.*, a polyembryonic Braconid Parasite of the Oriental Fruit Moth. New York Stat. Agric. Exper. Stat., Techn. Bull. **187**, 1932; Mass Liberation of the Oriental Fruit Moth Parasite. Journ. Econ. Entom. **29**, 1936, 459—461; Driggers, B. F., Recent Experiments on Oriental Peach Moth Control in New Jersey. Ebd. **23**, 1930, 209—215; Some Studies on the Larval Parasites of the Oriental Peach Moth *(Laspeyresia molesta Busck)*. New Jersey Agric. Exper. Stat., Bull. **510**, 1930; Fink, D. E., The Biology of *Macrocentrus ancylivora Rohw.* an important Parasite of the Strawberry Leaf Roller *(Ancylis comptana Froehl.)*. Journ. Agric. Res. **32**, 1926, 1121—1134; Garman, P., The Oriental Peach Moth in Connecticut. Conn. Agric. Exper. Stat., Bull. **313**, 1930; Oriental Fruit Moth Parasite Work in Connecticut 1930. Journ. Econ. Entom. **24**, 1931, 315—316; Notes on Breeding *Macrocentrus ancylivorus* from reared Hosts. Ebd. **26**, 1933, 330—334; Garman, P., and Brigham, W. T., Further Notes on Breeding *Macrocentrus ancylivorus* on Larvae of the Oriental Fruit Moth. Ebd. **28**, 1935, 204—205; Haden, W. R., Parasitism of the Oriental Fruit Moth with special Reference to the Importance of certain Alternate Hosts. Delaware Agric. Exper. Stat., Bull. **194**, 1935; Haeussler, G. J., The Oriental Peach Moth. Trans. Peninsul. Hort. Soc. 1929. 1929, 80—86; Parasites of the Oriental Peach Moth, *Laspeyresia molesta Busck*, in North America. Journ. Agric. Res. **41**, 1930, 365—377; *Macrocentrus ancylivorus Rohw.* an Important Parasite of the Oriental Fruit Moth. Ebd. **45**, 1932, 79—100; The Oriental Fruit Moth, *Grapholitha molesta Busck*, and its Parasites in France and Italy. V. Congr. Intern. Entom. Paris 1932. **2**, 1933, 533—537; Imms, A. D., 1937; Marlatt, C. L., Report of the Chief of the Bureau of Entomology. Washington 1931; Mc Connell, H. S., Parasitism and Over Winter Control of Peach Moth. Trans. Peninsul. Hort. Soc. 1931. o. J., 105—108; Oriental Fruit Moth Parasites in Maryland. Journ. Econ. Entom. **25**, 1932, 367—370; Merill, J. M., Oriental Fruit Moth Parasites in Michigan. Ebd. **26**, 1933, 788—792; Neiswander, R. B., Oriental Fruit Moth Investigations in Ohio. II. Ohio Agric. Exper. Stat., Bull. **569**, 1936; Stearns, L. A., The Larvae Parasites of the Oriental Peach Moth *(Laspeyresia molesta Busck)* with special Reference to the Biology of *Macrocentrus ancylivora Rohwer*. New Jersey Agric. Exper. Stat., Bull. **460**, 1928; Steenburgh, W. E., Notes on the Natural and Introduced Parasites of the Oriental Peach Moth *(Laspeyresia molesta Busck)* in Ontario. 60. Ann. Rpt. Entom. Soc. Ontario 1929. o. J., 124—130; The Biological Control Factors affecting the Abundance of the Oriental Peach Moth *(Laspeyresia molesta Busck)* in Ontario during 1930. 61. Ann. Rpt. 1930. 1931, 57—63; The Parasites of the Oriental Fruit Moth in Ontario 1931. 62. Ann. Rpt. 1931. 1932, 66—69.

„strawberry leaf roller", *Ancylis comptana Froehl.* ist. *M. ancylivorus* kann künstlich in großer Zahl gezogen und, wo notwendig, überall ausgesetzt werden; auf diese Weise ist er weit, auch an viele Orte, wo er früher nicht vorkam, verbreitet worden. Hierbei hat sich gezeigt, daß durch den New Jersey-Zuchtstamm der Parasiten ein höherer Parasitierungsgrad erzielt werden kann als durch Tiere aus anderen Gegenden. Diese sogenannte Rasse wird daher jetzt in vielen Staaten zur künstlichen Zucht mit nachfolgender Aussetzung verwendet und als wirksamster Faktor in der biologischen Bekämpfung von *C. molesta* angesehen. *(M. ancylivorus* ist auch nach Japan, Italien und Porto Rico eingeführt worden.) Endlich ist auch noch als weiteres Beispiel die oben schon eingehend bei der Einführung nützlicher Insekten behandelte Chalcidide *Aphelinus mali Hald.*[1]) zu nennen. Sie ist, wie dort bereits mitgeteilt wurde, der einheimische Parasit der in Nordamerika beheimateten Blutlaus, *Eriosoma lanigerum Hausm.*; infolge unbekannter Ursachen ist sie jedoch ihrem Wirt bei dessen Ausbreitung in Nordamerika nicht in die nordwestlichen (pazifischen) Küstengebiete gefolgt. Die nachträgliche künstliche Einbürgerung von *A. mali* hat sich dort, z. B. in Oregon, wo er 1928 und 1929 von Michigan aus eingeführt wurde, gut bewährt.

d) Verwendung von Insekten zur Bekämpfung von Unkräutern[2])

Die Verwendung von Insekten zur Bekämpfung von schädlichen Pflanzen ist ebenso, wie oben für die Verwendung von Insekten zur Bekämpfung von Schadinsekten geschildert wurde, mit Erfolg bisher nur gegen Unkräuter versucht worden, die ohne ihre natürlichen Feinde in ein fremdes Land eingeschleppt wurden. Diese Maßnahme der biologischen Bekämpfungsmethode, die wie bei der Einführung nützlicher Insekten in der Nachholung der natürlichen Feinde besteht, muß aber naturgemäß bei der praktischen Ausführung von den gegenteiligen Grundästzen ausgehen: Im Falle der Einführung nützlicher Insekten ist vom menschlichen Standpunkt aus die Kulturpflanze nützlich, das eingeschleppte an ihr fressende (phytophage) Insekt schädlich und seine natürlichen einzuführenden (zoophagen) Feinde nützlich; umgekehrt ist vom menschlichen Standpunkt aus gesehen die Pflanze, wenn es sich um ein eingeschlepptes Unkraut handelt, schädlich, die an ihre fressenden (phytophagen) einzuführenden Insekten nützlich und deren (zoophage) Feinde, die von der Miteinführung ausgeschlossen werden

[1]) Childs, L., and Gillespie, D. G., Notes on the Introduction of the Woolly Aphis Parasite *Aphelinus mali.* Journ. Econ. Entom. **23**, 1930, 790—794; Production and Spread of the Woolly Aphis Parasite, *Aphelinus mali*, in the Hood River Valley. Ebd. **25**, 1932, 1013—1016; Glendenning, R., The Progress of Parasite Introduction in British Columbia. Proc. Entom. Soc. British Columbia, Nr. 28, 1931, 29—32; Venables, E. P., *Aphelinus mali* Hald., a Parasite of the Woolly Aphis. Ebd. p. 16—18.

[2]) Imms, A. D., Remarks on the Problem of the Biological Control of Noxious Weeds. IV. Internat. Congr. Entom. Ithaca 1928. **2**, 1929, 10—17; Biological Control. II. Noxious Weeds. Tropic. Agric., **8**, 1931, 124—127; Recent Advances in Entomology. 2. edit. London 1937; Silvestri, F., The Biological Control of Insects and Weed Pests. Journ. South-Eastern Agric. Coll., No. 30, 1932, 87—96; Rapporto tra insetti di piante spontancee e piante coltivate; lotta biologica contro piante dannose. Italia Agricola **70**, 1933, 91—119; Sweetman, H. L., 1936; Tillyard, R. J., The Biological Control of Noxious Weeds. IV. Internal. Congr. Entom. Ithaca 1928. **2**, 1929, 4—9; The Entomological Control of Noxious Weeds in the Pacific Region. Proc. 5th Pacific. Sci. Congr. Canada 1935. **5**, 1934, 3547—3557.

müssen, schädlich. Die große Gefahr der Methode liegt nun darin, daß die zur Bekämpfung eines Unkrautes einzuführenden phytophagen Insekten auf Kulturpflanzen übergehen können. Bei der Verwendung von Insekten zur Bekämpfung von Unkräutern ist daher folgendes zu beachten: Von der zu verwendenden Insektenart muß bekannt sein, daß sie in der Heimat des Unkrauts auf dieses einen vermindernden Einfluß ausübt. Es kommen nur Insektenarten in Frage, die eng auf das Unkraut selbst oder wenige andere Pflanzen ohne wirtschaftliche Bedeutung spezialisiert sind. Bei manchen Unkräutern, wie den morphologisch und physiologisch so besonders organisierten *Opuntia*-Arten, wird es leicht sein, Feinde zu finden, die auf sie beschränkt sind, und bei denen keine Gefahr besteht, daß sie auf Kulturpflanzen mit sehr verschiedenen Eigenschaften übergehen. Handelt es sich dagegen um Unkräuter, die nahe verwandt mit wirtschaftlich wichtigen Pflanzen sind, muß äußerste Vorsicht angewandt werden; so ist es z. B. bei Unkräutern, die zu den Rosaceen gehören, stets möglich, daß in neuer Umgebung Insekten, die normalerweise auf eine Gattung oder Art beschränkt sind, auf die eine oder andere der zahlreichen kultivierten Angehörigen dieser Pflanzenfamilie übergehen. Wenn man in solchen Fällen nicht lieber von einer Einführung von Unkrautfeinden absehen will, soll man sich wenigstens auf Insektenarten beschränken, die besonders spezialisierte Lebens- und Fraßgewohnheiten haben; in Wurzeln, Stengeln oder im Inneren von Samen und Früchten lebende Arten sind den Blattfressern vorzuziehen, da sie meist ihrem spezifischen Wirt enger angepaßt sind und geringere Gefahr besteht, daß sie in neuer Umgebung auf eine andere Wirtspflanze übergehen. Alle Insektenarten, die zur biologischen Bekämpfung von Unkräutern verwendet werden sollen, müssen sowohl in der Heimat wie nach der Einführung in das fremde Land (hier natürlich in Quarantäne) experimentell aufs sorgfältigste geprüft werden, ob sie noch andere Pflanzen als die eigentliche Wirtspflanze fressen. Selbstverständlich müssen auch alle Parasiten der unkrautfressenden Insekten bei deren Einführung in das fremde Land streng ausgeschlossen werden, da sonst die Möglichkeit besteht, daß sie, wenn die Bedingungen im neuen Land für sie besonders günstig sind, die nützliche Tätigkeit der unkrautfressenden Insekten völlig zunichte machen können.

Auch ist bei der Einführung unkrautvertilgender Insekten darauf zu achten, daß es Arten sind, deren Entwicklung den Entwicklungszuständen des Unkrautes zeitlich entspricht; daß z. B. die Eiablagezeit samenbefallender Arten mit der Blütezeit der Pflanze zusammenfällt. Schließlich ist auch noch dafür zu sorgen, daß ein Gebiet, das durch die Tätigkeit unkrautvertilgender Insekten von Unkraut befreit ist, in Kultur genommen und mit zweckmäßigen Pflanzen bebaut wird, damit nicht wieder andere Pflanzen, die vielleicht noch schwieriger zu vertilgen sind, von ihm Besitz ergreifen.

Der erste Versuch, Insekten zur Bekämpfung schädlicher Pflanzen zu verwenden, wurde auf Hawaii[1]) durchgeführt.

---

[1]) Imms, A. D., The Biological Control of Insect Pests and Injurious Plants in the Hawaiian Islands. Ann. Appl. Biol. **13**, 1926, 402—423; Perkins, R. C. L., and Swezey, O. H., The Introduction into Hawaii of Insects that attack Lantana. Bull. Exper. Stat. Hawaii. Sugar Plant. Assoc., Entom. Ser. No. 16, 1924; Swezey, O. H., Some Results of the Introduction of Beneficial Insects in the Hawaiian Islands. Journ. Econ. Entom. **8**, 1915, 450—456.

Um 1858 wurde dort von dem Botaniker Hillebrand die zur Familie *Verbenaceae* gehörende *Lantana camara L.* als Zierstrauch eingeführt. Begünstigt durch Klima und das Fehlen von Feinden, weiter verschleppt durch die ebenfalls eingeführten Vögel *Turtur chinensis Scop.* und *Acridotheres tristis L.*, breitete sich dieser Strauch schnell weiter aus und nahm besonders Gebiete, die als Weiden geeignet waren, in Besitz. Da *L. camara* auf Hawaii nur von wenigen einheimischen Insekten befallen wurde, die ihr keinen nennenswerten Abbruch tun konnten, wurde von A. Koebele und R. C. L. Perkins der Plan gefaßt, aus der Heimat (wärmere Gebiete Amerikas) der Pflanze ihre Feinde einzuführen. Koebele, der bereits 1898 in Mexiko einige Beobachtungen in dieser Hinsicht gemacht und Zuchten einiger *Lantana*-Insekten durchgeführt hatte, begab sich 1902 abermals nach Mexiko mit dem ausdrücklichen Auftrag, geeignete Feinde des Unkrautes festzustellen und nach Hawaii zu senden. Das Ergebnis war die Einführung von 23 Insektenarten, die nach Honolulu gesandt, dort von Perkins gezüchtet und verbreitet wurden. Acht von ihnen bürgerten sich ein und verbreiteten sich bis zum Jahre 1905 über die Inselgruppe; ihre (von Swezey, 1924, eingehend geschilderte) Bedeutung als Nützlinge war je nach dem an der *Lantana*-Pflanze ausgeübten Fraß verschieden. Am wichtigsten war die Tortricide *(Lepidoptera) Crocidosema lantana Busck*, deren Larve in den Blütenstengeln bohrt, Blüten und Früchte frißt und so die Produktion von Beeren vermindert. In ähnlicher Weise zerstört auch die Larve der Pterophoride *(Lepidoptera) Platyptilia pusillidactyla Walk. (lantana Busck)* die Blüten, wird aber im ganzen weniger bedeutungsvoll als *Cr. lantana*. Auch die Larven der beiden Lycaeniden *(Lepidoptera) Tmolus (Thecla) echion L.* und *Callizista thius Hb. (Th. bazochi God., agra Hew.)* vermindern durch Blütenfraß die Beerenproduktion; die Eier dieser beiden Arten werden von der Chalcidide *Pentarthron flavum Perk.* parasitiert und beide Lycaeniden so in ihrem Bestand vermindert; die Larve von *Th. echion* ist andererseits auch nicht ganz harmlos für Gartenpflanzen. Die Larve der Agromyzide *(Diptera) Ophiomyia (Agromyza) lantanae Frogg.* befällt die reifenden Beeren und zerstört entweder die reifenden Samen oder verursacht deren Vertrocknen. Die Tingitide *(Hemiptera) Teleonemia lantanae Dist.* zerstört die jungen Blätter in solchem Umfang, daß an manchen Orten die *Lantana*-Pflanzen im Wachstum gehemmt und am Blühen verhindert werden. Die Trypetide *(Diptera) Eutreta xanthochaeta Aldr.* vermindert durch die von ihr hervorgerufenen Gallen an den *Lantana*-Zweigen das Wachstum der Pflanze, ist jedoch von geringer Bedeutung, ebenso wie die Tineide *(Lepidoptera) Cremastobombycia lantanella Busck*, deren Larve in den Blättern miniert. Über die Wirksamkeit dieser natürlichen Feinde von *Lantana camara* hat Swezey (1924) berichtet, daß sie je nach den klimatischen und anderen Bedingungen verschieden war; in den trockenen Gebieten wurde *L. camara* stärker vermindert als in den feuchten; das Gebiet, das heute von dem Unkraut eingenommen wird, ist weit weniger ausgedehnt als früher; an manchen Orten ist dies der Tätigkeit der Insekten, längeren Trockenperioden und der Anwesenheit von Weidevieh zugleich zuzuschreiben. Auch in andere Länder, in denen *Lantana* als Unkraut auftritt, wurden *Lantana*-fressende Insekten eingeführt, so in Australien, auf den Fiji-Inseln, den Neuen Hebriden, Neukaledonien und in Indien (Mysore). Auf Fiji wurden 1910 *Ophiomyia lantanae Frogg.*, 1922 *Tmolus echion L.* und *Callizista thius Hb.* und 1928 *Teleonemia lantanae Dist.* zur Bekämpfung von *Lantana camara* und *crocea* ausgesetzt[1]), von denen *T. lantanae* nur bei trockener Witterung wirksam wird, während sich *T. echion* nicht einbürgerte. Die Agromyzide, *Ophiomyia lantanae Frogg.*[2]) hat sich in Queensland, wohin sie von Hawaii 1917 gebracht wurde, eingebürgert. Die Tingitide *Teloenemia lantanae Dist.*[3]) wurde

[1]) Silvestri, F., 1933; Simmonds, H. W., Lantana Bug, *Teleonemia lantanae, Dist.* Agric. Journ. Dept. Agric. Fiji **1**, 1929, 16—21; Biological Control of Noxious Weeds. Ebd. **7**, 1934, 3—10.— *Teleonemia lantanae Dist.* wurde von den Fiji-Inseln nach den Neuen Hebriden und Neukaledonien gebracht: Simmonds, W., Entomological Notes. Agric. Journ. Fiji **8**, 1935, 32.

[2]) Tryon, H., Report of the Entomologist and Vegetable Pathologist. Queensland Ann. Rpt. Dept. Agric. and Stock for the Year 1916—1917. 1917, 49—63; ... for the Year 1918—1919. 1919, 37—49; Veitch, R., Insect Enemies of Lantana. Queensl. Agric. Journ. **44**, 1935, 142—144.

[3]) Fyfe, R. V., The Lantana Bug, *Teleonemia lantanae Dist.* Journ. Counc. Sci. and Industr. Res. **10**, 1937, 181—186.

1935 von Fiji nach Canberra, Australien, gebracht, und nach Vermehrung durch Zuchten 1936 an je 1 Ort in Neusüdwales und Queensland, 1937 auch auf der Norfolk-Insel gegen *L. camara* in Freiheit gesetzt. Bei dem Vorkommen von *Ophiomyia lantanae Frogg.* in Indien (Bangalore, Travencore, Saharanpur, Bombay und Burma) ist es allerdings wenig wahrscheinlich, daß es von den wenigen 1921 in Mysore aus Hawaii eingeführten Exemplaren herrührt; man vermutet vielmehr, daß es sich bei *O. lantanae* um eine seit der Einführung der Lantana-Pflanze vorhandene, aber übersehene Art handelt.[1])

Die ausgedehnteste, bekannteste und erfolgreichste Bekämpfungsaktion gegen lästige Pflanzen mit Hilfe eingeführter Insekten wurde in Australien zur Vertilgung der „prickly-pears" durchgeführt.[2])

Von den neuweltlichen „Feigenkakteen" der Gattung *Opuntia Haw.* (Fam. *Cactaceae*) sind viele Arten in andere Erdteile eingeführt worden, so auch in Australien, wo mehrere Arten außerordentlich lästig wurden. Die beiden schädlichsten Arten, die aus Nordamerika stammten, sind *Opuntia inermis De C.* und *O. stricta Haw.*; sie besiedelten vornehmlich Weideländer, teils auch landwirtschaftlich nutzbares Land, in Queensland und dem nördlichen Teil von Neusüdwales. Auf dem Höhepunkt des „prickly-pear"-Auftretens im Jahre 1925 nahm das befallene Gebiet etwa 60 Millionen acres ein, von ihnen 50 Millionen in Queensland. Ungefähr die Hälfte dieser Fläche war so dicht mit Opuntien bestanden, daß sie ein fast undurchdringliches Hindernis bildeten; das freudigste Wachstum zeigten die Pflanzen auf den besseren Böden. Trotz größter Bemühungen war es den Eigentümern und Nutznießern nicht möglich, der Ausbreitung, die 1925 auf jährlich 1 Million acres geschätzt wurde, Einhalt zu tun. Die biologische Bekämpfung der Schadpflanzen wurde bereits 1899 empfohlen; 1912 schlug eine von der Regierung von Queensland beauftragte Reisekommission die Einführung von Insekten und Krankheitserregern aus Amerika vor. 1920 wurde auf Vereinbarung der Regierung des australischen Staatenbundes und der Staaten Queensland und Neusüdwales das „Commonwealth Prickly Pear Board" ins Leben gerufen, dem die Aufgabe zufiel, die natürlichen Feinde der Feigenkakteen in Nordamerika zu erforschen und, soweit sie geeignet waren, in Australien einzuführen. Die Untersuchungen wurden 1921 in Amerika aufgenommen; alle Gebiete Nord- und Südamerikas, in denen *Opuntia*-Arten vorkommen, wurden, mit Ausnahme von Paraguay, einzelnen Teilen Südbrasiliens und der Galapagos-Inseln, durchforscht. Die Untersuchungen, Zuchten und Versendungen wurden in den Vereinigten Staaten von 1921—1923, in Mexiko von 1926—1935, in Argentinien von 1924—1925 und von 1931 bis 1936 durchgeführt. Die in Westindien, Honduras, Guatemala, San Salvador, Columbien, Venezuela, Brasilien, Uruguay, Peru und Ecuador gewonnenen Erfahrungen zeigten, daß die dortige Kakteenfauna keinen besonderen Wert für die Bekämpfung der Feigenkakteen in Australien besaß. Auch den Pilz- und Bakterienkrankheiten der Opuntien wurde Beachtung geschenkt und Untersuchungen in den Vereinigten Staaten und auf den Bermudas ausgeführt; doch erschien ihre Verwendung nicht aussichtsreich. Durch die Untersuchungen wurden 145 Insektenarten festgestellt, die in ihrem Vorkommen auf *Opuntia*-Arten und andere Cactaceen beschränkt waren: 50 Lepidopteren, unter ihnen etwa 44 Phycitiden;

[1]) Kunhi Kannan, K., Lantana Flies *(Agromyza lantanae, Frogg.)* in Hawaii. Agric. Journ. India **19**, 1924, 504—508; Ramachondra Rao, Y., Lantana Insects in India. Mem. Dept. Agric. India, Entom. Ser. **5**, 1920, 239—314; Subramaniam, T. V., The Lantana Seedfly in India. Indian Journ. Agric. Sci. **4**, 1934, 468—470.

[2]) Eine ausführliche zusammenfassende Darstellung gibt Dodd, A. P., The Control and Eradication of Prickly-Pear in Australia. Bull. Entom. Res. **27**, 1936, 503—522. Weitere Literatur: Alexander, W. B., Natural Enemies of Prickly Pear and their Introduction into Australia. Commonwealth Australia, Inst. Sci. and Industr., Bull. **29**, 1925; Dodd, A. P., The Biological Control of Prickly Pear in Australia. Ebd. Bull. 34, 1927; The Biological Control of Prickly Pear. Journ. Counc. Sci. and Industr. Res. **1**, 1927, 48—54; The Present Position and Future Prospects in Relation to the Biological Control of Prickly Pear. Ebd. **6**, 1933, 8—13; Hamlin, J. C., Biological Control of Prickly Pear in Australia: Contributing Efforts in North America. Journ. Econ. Entom. **17**, 1924, 447—460.

50 Coleopteren, unter ihnen 26 Arten der Gattung *Moneilema (Cerambycidae)* und 10 Arten der Gattung *Gerstaeckeria (Curculionidae);* 15 *Hemiptera-Heteroptera,* bis auf eine Art sämtlich Coreiden; 12 *Hemiptera-Homoptera,* namentlich Angehörige der Gattung *Coccus (Dactylopius);* ferner mehrere Cecidomyiden und Lonchaeiden *(Diptera)* und 2 phytophage Chalcididen *(Hymenoptera).* Vor der Versendung der Kakteenfeinde nach Australien wurden bei allen als geeignet in Betracht kommenden Arten untersucht, ob sie auf *Opuntia*-Arten beschränkt waren oder Kulturpflanzen befallen konnten; ferner wurde besonders darauf geachtet, daß die „prickly-pear"-Feinde, die zur Versendung kamen, frei von Parasiten waren. Das aus Amerika übersandte Material wurde zuerst auf der Hauptstation in Sherwood bei Brisbane, weitergezogen, um eine zufällige Einschleppung von Parasiten zu verhüten; außerdem wurden dort nochmals Versuche über die Möglichkeit eines Befalls wirtschaftlich wichtiger Pflanzen durchgeführt. Zwischen 50 und 60 Arten von Kaktusfeinden wurden in Australien eingeführt; in manchen Fällen genügten eine oder wenige weitere Sendungen, die für ergänzende Untersuchungen über die Gefährlichkeit gegenüber Kulturpflanzen oder über das Verhalten unter australischen Bedingungen bestimmt waren; in anderen Fällen wurden im Verlauf von drei und mehr Jahren eine Reihe Sendungen notwendig; die Gesamtzahl der aus Amerika eingeführten Individuen betrug mehrere Hunderttausend. Von Sherwood gelangten die *Opuntia*-Feinde an die verschiedenen Feldstationen in Queensland und Neusüdwales, wo sie weiter gezogen und ausgesetzt wurden. Mit etwa 18 Arten wurden eingehendere Versuche zur Einbürgerung durchgeführt; bei einigen Arten wurde bisher noch kein endgültiges Ergebnis erzielt, bei anderen schlug der Einbürgerungsversuch fehl; einige bürgerten sich an einem oder mehreren Orten ein, blieben jedoch in ihrer Zahl und Ausbreitung beschränkt; wieder andere, die anfänglich in beträchtlicher Zahl auftraten und sich gut ausbreiteten, konnten den Wettbewerb mit *Cactoblastis cactorum Berg* nicht aufnehmen. Die Zahl der erfolgreich eingebürgerten und über die „prickley-pear"-Gebiete verbreiteten Arten ist sehr beschränkt: *Cactoblastis cactorum Berg (Lepidoptera, Phycitidae), Chelinidea tabulata Burm. (Hemiptera, Coreidae), Coccus (Dactylopius) tomentosus Lam. (opuntiae Ckll.) (Homoptera, Coccidae),* sowie die Milbe *Tetranychus opuntiae Banks.* Das Fortschreiten der Bekämpfung hat Dodd (1936) in 6 Perioden eingeteilt: 1921—1925: Einführung, Zucht und Aussetzung verschiedener Arten in großer Zahl; 1925—1927: Einführung von *C. cactorum,* Massenzucht und erste Aussetzungen; 1928—1930: Massenaussetzung (etwa 3 Millionen Exemplare) von *C. cactorum* in den *Opuntia*-Gebieten; 1930—1932: Vernichtung der „prickly-pear"-Bestände durch *C. cactorum;* 1931—1933: wieder zunehmendes Wachstum der Opuntien gibt Anlaß zu Besorgnis, besonders da in manchen Bezirken durch die Vernichtung der Wirtspflanze *C. cactorum* selten geworden war; 1933—1935: Bekämpfung der nachwachsenden und Keimpflanzen durch *C. cactorum.* Als im Jahre 1929 *C. cactorum* ausgesetzt wurde, waren einige der übrigen *Opuntia*-Feinde, so *Chelinidea tabulata, Coccus tomentosus, Tetranychus opuntiae* weitverbreitet und häufig; mit der zunehmenden Vernichtung der Feigenkakteen durch *C. cactorum* wurden sie immer seltener, nur *Coccus tomentosus* blieb etwas zahlreicher. Bis zum Jahre 1929 war man der Ansicht gewesen, daß die beste Aussicht auf Erfolg durch eine sorgfältig ausgewählte Anzahl von Insektenarten zu erwarten sei; wie Dodd 1936 annimmt, wäre diese Hoffnung auch erfüllt worden, da die damals eingebürgerten Insekten bereits eine gute Wirksamkeit zeigten; allerdings wäre die Vertilgung der Opuntien wohl nur schrittweise und viel langsamer vor sich gegangen. Der außerordentliche und so schnelle Erfolg, der bereits 1932 durch eine einzige Art: *Cactoblastis cactorum Berg* erreicht wurde, konnte damals noch nicht vorausgesehen werden. Der mit *C. cactorum* erzielte Erfolg ist um so bemerkenswerter, als die Einführung nur durch eine kleine Sendung aus Argentinien geschah.

Der Grundstock dieser Sendung waren Larven, die in Concordia, Prov. Entre Rios, im Februar 1925 gesammelt wurden; die Falter schlüpften und schritten zur Eiablage in Buenos Aires; die Eier, 3000 Stück, wurden im März 1925 abgesandt; von den unterwegs geschlüpften Larven wurde eine Anzahl vorsichtshalber in Kapstadt zurückbehalten; etwa 2750 halberwachsene Larven erreichten im Mai 1925 Sherwood. Die Zucht, anfänglich mit einer argentinischen *Opuntia*-Art, später mit *O. inermis,* machte gute Fortschritte; in zwei Generationen wurde während eines Jahres die Zahl von 2750 Eiern auf das 900fache erhöht; zu dieser Zeit wurden die ersten Aussetzungen vorgenommen und 2263000 Eier an 19 verschiedenen Orten

des ,,prickly-pear"-Gebietes ausgesetzt. Während eines weiteren Jahres wurde die Zucht fortgesetzt und 6500000 Eier verteilt. Bereits nach 12 Monaten war das Ergebnis der ersten Aussetzungen sichtbar. Anfang 1927, nachdem zwei Generationen im Freien gelebt hatten, waren schon viele Opuntien getötet und *C. cactorum* in großer Zahl vorhanden. Zwei Jahre nach der ersten Aussetzung hatte sich *C. cactorum* in verschiedenen Gebieten außerordentlich vermehrt und auf mehrere Meilen von den Aussetzungspunkten ausgebreitet; Hunderte acres dichten Opuntien-Bestandes waren bereits vernichtet. Nachdem so der Wert des Kaktusfeindes nachgewiesen war, wurden 1928—1930 Massenverbreitungen vorgenommen; Kokons wurden in großer Zahl im Freien gesammelt, die Falter im Zwinger gezogen und die Eier (1928—1929: 400 Millionen) verteilt; 1929—1930 war *C. cactorum* bereits in so großer Zahl vorhanden und die Eiablage in den Gebieten der ersten Einbürgerung so groß, daß in diesen beiden Jahren 2350000000 Eier von den Pflanzen gesammelt und für die weitere Verbreitung benutzt werden konnten. Die Eier werden von den Weibchen in Gelegen von je etwa 75 Eiern abgelegt; diese Gelege wurden gesammelt und an den Cladodien der Opuntien befestigt. Die ausschlüpfenden, zu 20 oder mehr, geselhg lebenden Larven bohren sich in die Cladodien ein und höhlen sie, mit Ausnahme der Gefäßbündel und der papierdünnen Cuticula, aus, so daß die befallenen Abschnitte austrocknen; außerdem gibt die Fraßtätigkeit der Larven Anlaß für den Befall durch Krankheitserreger, Bakterien in den Endabschnitten, Pilze in den dickeren unteren Partien der Pflanze, wodurch deren Zerstörung beschleunigt wird. Die Schnelligkeit, mit der die Vertilgung der ,,prickly-pear"-Bestände durch *C. cactorum* fortschritt, zeigt ein von Dodd (1936) angeführtes Beispiel: Längs des Moonic River in Südwest-Queensland erstreckten sich dichte Opuntienbestände in einem Gebiet von 100 Meilen; 1929 wurde *C. cactorum* in diesem Gebiet ausgesetzt; im August 1930 war das Auftreten der Phycitide noch so schwach, daß weitere Aussetzungen in Erwägung gezogen wurden; im August 1932 waren jedoch 90% dieses ausgedehnten Gebietes frei von Feigenkakteen. Da *C. cactorum* sich auch, entgegen den anfänglichen Befürchtungen, seit 1933 sehr wirksam bei der Vertilgung der nachwachsenden Opuntien und der Keimpflanzen gezeigt hat, ist das schwierige ,,prickly-pear"-Problem als gelöst anzusehen.[1]) Die außerordentliche jährliche Ausbreitung von *Opuntia inermis* und *O. stricta* wurde durch die Einführung von *C. cactorum* unterbrochen und in weiten Gebieten der größte Teil der Opuntien zerstört. 1936 waren nur noch weniger als 10% der früheren Bestände in Queensland und Neusüdwales übriggeblieben und etwa 25 Millionen acres für Viehzucht und Landwirtschaft geeigneten Bodens, vorher eine Wildnis dichter Opuntienbestände, befreit, so daß sie der Benutzung zugeführt werden können. Nur in zwei ,,prickly-pear"-Beständen in Neusüdwales ist die Vernichtung noch nicht soweit vorgeschritten, doch ist auch hier, nachdem geeignete Methoden zur Unterstützung von *C. cactorum* ausfindig gemacht worden sind, die Ausrottung der Opuntien nur noch eine Frage der Zeit. Es bleibt sodann noch die Frage der Bekämpfung einiger weniger wichtiger *Opuntia*-Arten: *O. tomentosa Salm-Dyck*, *O. streptacantha Lem.* und *O. aurantiaca Lind.* endgültig zu lösen; doch sind auch hierfür schon befriedigende Anfänge gemacht. So zeigt die 1932 aus Argentinien eingeführte Schildlaus *Coccus (Dactylopius) sp.* nahe *confusus Ckll.* bereits gute Wirksamkeit gegen *O. aurantiaca;* weiter wurde eine Phycitide *Tucumania tapiacola Dyar* 1935 eingeführt. Ein besonderer aus Mexiko importierter Stamm von *Coccus tomentosus Lam.* vermag bereits die ausgedehnteren Bestände von *O. streptacantha* zu lichten; außerdem verspricht auch die Cerambycide *Moneilema ulkei Horn*, eine allmähliche Vertilgung dieser Opuntie, gegen die, wie auch gegen *O. tomentosa*, neuerdings ein weiterer Bockkäfer *Lagochirus funestus Thoms.* eingeführt wurde.

Die Erfolge bei der biologischen Bekämpfung der ,,prickly-pears" in Australien haben die Veranlassung gegeben, auch in anderen Ländern, in denen Opuntien angesiedelt und später lästig wurden, Versuche mit dieser Methode durchzuführen.[2])

[1]) Nach Mitteilungen in der Tagespresse soll *C. cactorum* in Chinchilla, Queensland, ein Denkmal errichtet worden sein.

[2]) Beeson, C. F. C., Prickly Pear and Cochineal Insects. Indian For. **60**, 1934, 203—205; Deshpande, V. G., Eradication of Prickly Pear by Cochineal Insects in the Bombay Presi-

So wurde 1924 *Coccus (Dactylopius) tomentosus Lam. (opuntiae Ckll.)* zur Bekämpfung von *Opuntia dillenii Haw.* aus Australien nach Ceylon gebracht und im Norden der Insel ausgesetzt; obwohl die Ausbreitung zuerst nur langsam vor sich ging, waren doch nach 18 Monaten in sämtlichen Teilen des 30 acres großen Befallsgebietes die Opuntien von der Schildlaus angegriffen; 1930 hatte die Coccide sich über verschiedene Teile der Insel ausgebreitet und viel Land, das für die Bewirtschaftung unbrauchbar geworden war, wieder frei gemacht. In einzelnen Gebieten zeigte sie sich allerdings nicht wirksam, da dort *Opuntia monacantha* die vorherrschende Feigenkaktee war. Diese *Opuntia*-Art wird jedoch (auch in Indien) wirksam von einer anderen Schildlaus, *Coccus (Dactylopius) indicus Green (ceylonicus Green)* in Schach gehalten, die aber ihrerseits *O. dillenii* nicht angreift; die Herkunft dieser Coccide, die angeblich zuerst 1795 nach Indien gebracht worden sein soll, ist unbekannt; Tryon hat als Heimat Brasilien vermutet. 1926—1927 wurde *C. tomentosus* zur Bekämpfung von *O. dillenii* auch nach Indien: Mysore und Süd-Madras gebracht, wo sie sich gut einbürgerte und bereits große Landstrecken von „prickly-pears" gesäubert hat; sie ist auch in andere Teile Südindiens, so in der Präsidentschaft Bombay, erfolgreich eingeführt worden.

Gute Erfolge mit der biologischen Bekämpfung von Opuntien durch diese beiden Cocciden wurden auch auf Mauritius[1]) erzielt. Für die Zwecke der Cochenille-Gewinnung waren hier mehrere *Opuntia*-Arten eingeführt worden; nachdem die Cochenille-Gewinnung durch die Erfindung der Anilinfarben an Bedeutung verloren hatte, wurden die Pflanzen nicht mehr als Futter für die Cochenille-Schildlaus, *Coccus cacti L.*, verwendet, verwilderten und wurden sehr lästig. Zur Bekämpfung von *Opuntia monacantha Haw.* wurde *Coccus indicus Green* und zur Vertilgung von *Opuntia tuna Mill. Coccus tomentosus Lam.* eingeführt, die beide in 16 bzw. 14 Monaten die lästigen Feigenkakteen innerhalb großer Gebiete vernichteten.

Auf den Fiji-Inseln[2]) wurden außer gegen *Lantana* noch ein größerer Bekämpfungsversuch gegen eine weitere lästige Pflanze: *Clidemia hirta D. Don.* (Fam. *Melastomataceae*) unternommen.

Diese Pflanze wurde vermutlich um 1890 mit Kaffeepflanzen aus British Guyana eingeschleppt und breitete sich vom Ort des ersten Auftretens bei Suva schnell weiter aus, wozu besonders die Verschleppung der Samen durch *Acridotheres tristis L.* beitrug. Als um 1920 viel Land, insbesondere Weiden, von dem Unkraut eingenommen wurde, beschloß man,

---

dency. Agric. Live-Stock. India **5**, 1935, 36—42; Green, E. E., The Coccidae of Ceylon **5**, 1922, 358—359; Hutson, J. C., Prickly-Pear and Cochineal Insects. Trop. Agriculturist **57**, 1926, 290—292; Jepson, F. P., Present Position in regard to the Control of Prickly-pear *(Opuntia dillenii Haw.)* in Ceylon by the introduced Cochineal Insect *Dactylopius tomentosus Lamk.* Ebd. **75**, 1930, 63—72; Kunhi Kannan, K., Administration Report of the Entomological Section for 1927—1928. Rpt. Dept. Agric. Mysore 1927—1928. 1929, 29—34; Ramachandra Rao, Y., Administration Report of the Government Entomologist, Coimbatore, for 1928—1929. 1929; Ramakrishna Ayyar, T. V., The *Coccidae* of the Prickly-pear in South India and their Economic Importance. Agric. Live-Stock India **1** 1931, 229—237.

[1]) D'Emmerez de Charmoy, D., [Une nouvelle espèce de cochenille destructive de la requette, *Opuntia tuna*. Mauritius 1929].

[2]) Cook, W., Some Feeding Experiments undertaken in Trinidad with *Liothrips urichi (Karny)*. Agric. Journ. Fiji **2**, 1929, 85—92; Fyfe, R. V., The Biological Control of *Clidemia hirta* in Fiji. Journ. Aust. Inst. Agric. Sci. **2**, 1936, 8—9; Simmonds, H. W., Mission to Trinidad — Introduction of *Liothrips urichi*. Agric. Journ. Fiji **3**, 1930, 55—67; Entomological Notes. Ebd. **3**, 1930, 82; Biological Control of *Clidemia hirta*. (Introduction of *Liothrips urichi Karny*, into Fiji.) Legisl. Council Paper Fiji 1932, Nr. 4, 1932; The Biological Control of the Weed *Clidemia hirta* D. Don., in Fiji. Bull. Entom. Res. **24**, 1933, 345—348; Biological Control of Noxious Weeds, with special Reference to the Plants *Clidemia hirta* (the Curse) and *Stachytarpheta jamaicensis* (Blue Rat Tail). Agric. Journ. Fiji **7**, 1934, 3—10; Taylor, T. H. C., Investigations in Trinidad on a Parasite for *Clidemia hirta*. Agric. Journ. Fiji **1**, 1928, 2—8; [Report on Investigations in Trinidad on *Liothrips urichi* as a Parasite for *Clidemia hirta*.] Legisl. Council Paper Fiji 1928; Biological Control of Spathe-borer, Coconut Scale and Koster's Curse. Agric. Journ. Fiji **3**, 1930, 83—84.

Cl. hirta in ihrer Heimat zu studieren. In Trinidad wird die Pflanze nicht als Unkraut angesehen, da sie durch eine Anzahl vermindernder Faktoren: Klima, andere Pflanzen und phytophage Insekten, in Schach gehalten wird. F. W. Urich entdeckte 1922 als einen *Clidemia*-Feind einen Blasenfuß *(Thysanoptera)*, der als *Liothrips urichi Karny* beschrieben wurde. 1927/28 untersuchte der von Fiji ausgesandte Entomologe T. H. C. Taylor auf Trinidad die Lebensweise von *L. urichi* sowie besonders die Frage, ob diese Thysanoptere auf Kulturpflanzen leben könne. Nachdem durch Versuche von Cook festgestellt war, daß sich *L. urichi* auf *Clidemia hirta* beschränkt, wurde 1929 H. H. Simmonds nach Trinidad gesandt, um von dort den Blasenfuß nach Fiji einzuführen. Im Februar 1930 wurden 3400 Blasenfüße innerhalb einer Woche von Simmonds nach Fiji gebracht; innerhalb 14 Tagen hatten sie sich auf 5000 Stück vermehrt und wurden teils weiter gezogen, zum großen Teil aber ausgesetzt. Infolge der ausnahmsweise trockenen Witterung machte die Ausbreitung des Blasenfußes bis Anfang 1931 wenig Fortschritte; im übrigen Teil dieses Jahres breitete er sich jedoch schnell aus und schränkte bereits 1933 in großen Gebieten *Cl. hirta* ein, allerdings nicht durch Vernichtung der Pflanze, sondern durch Unterdrückung ihrer Wachstums, so daß sie von der einheimischen Vegetation überwuchert wird. 1934 nahmen bereits in großen Gebieten nützliche Pflanzen den Platz der früheren dichten Unkrautbestände ein; als Beispiel für die Wirksamkeit von *L. urichi* führt Fyfe 1936 an, daß an einem Ort, an dem das Unkraut früher alle 6 Monate geschnitten werden mußte, dies jetzt nur noch einmal in 2 Jahren notwendig ist, und daß die Kosten der Unkrautvertilgung um 75% vermindert wurden. Auch ein weiteres Unkraut *Stachytarpheta jamaicensis*, das auf armem Weideland 10—25% der Fläche bedecken kann, wird durch eine andere Thysanoptere: *Haplothrips gowdeyi Frankl.* und die Schildlaus *Aulacaspis pentagona Targ.* teilweise in Schach gehalten.

In Neuseeland[1]) sind seit 1927 Versuche im Gange, 4 lästige Pflanzen: die Brombeere, *Rubus fruticosus L.* („blackberry"), das Jakobskraut, *Senecio jacobaea L.* („ragwort"), den Stechginster, *Ulex europaeus L.* („gorse") und die „piripiri" genannte *Acaena*-Art durch die biologische Methode zu bekämpfen.[2])

Die Bekämpfung von *Rubus fruticosus* gestaltete sich wegen ihrer nahen Verwandtschaft mit wichtigen Kulturpflanzen sehr schwierig: alle Insekten, die als ihre Feinde bekannt sind, sind polyphag und befallen auch andere Rosaceen. Unter den Insekten, mit denen Versuche durchgeführt wurden, gab eine südeuropäische Buprestide: *Coraebus rubi L.*, deren Larven in Brombeerstengeln leben, Anlaß zu Hoffnungen. Da sich indessen zeigte, daß nicht nur die Brombeeren sehr widerstandsfähig gegen die Angriffe der Käferlarven waren, sondern daß auch die Käfer eine Vorliebe für Apfelblätter und das Laub verwandter Obstbäume zeigten, wurde die Verwendung des Prachtkäfers, wie überhaupt die biologische Bekämpfung von *R. fruticosus* aufgegeben, da auch keine andere Insektenart sicher genug erschien.

[1]) Cameron, E., A Study of the Natural Control of Ragwort *(Senecio jacobaea L.)*. Journ. Ecol. **23**, 1935, 265—322; Chater, E. H., A Contribution to the Study of the Natural Control of Gorse. Bull. Entom. Res. **22**, 1931, 225—235; Davies, W. M., The Bionomics of *Apion ulicis Forst.* (gorse weevil) with special Reference to its Role in the Control of *Ulex europaeus* in New Zealand. Ann. Appl. Biol. **15**, 1928, 263—268; Janvier, H., Etude biologique de quelques Hyménoptères du Chili. Ann. Sci. Nat. Zool. (10) **16**, 1933, 209—356; Miller, D., Control of Ragwort: Experimental Work with Cinnabor Moth. New Zealand Journ Sci. and Technol. **11**, 1929, 112—119; Biological Control of Noxious Weeds. in: Miller, D., Clark, A. F., and Dumbleton, L. J., Biological Control of Noxious Insects and Weeds in New Zealand. Ebd. **18**, 1936, 579—593; Russell, E. J., Research for New Zealand. Times, London 9. I. 1933; Thompson, W. R., The Biological Control of Insect and Plant Pests. London 1930. — Fourth Annual Report on Noxious-weeds-control Research carried out at the Cawthron Institute, Nelson. Ann. Rpt. Dept. Sci. Ind. Res. New Zealand 1930—1931. Wellington 1931.

[2]) Die Untersuchungen über die Insekten, die diese Unkräuter in Europa befallen, wurden anfänglich von der Rothamsted Experimental Station, Harpenden, durchgeführt; 1929 wurden diese Forschungen einschließlich des Sammelns und Versendens der Unkrautfeinde vom Farnham House Laboratory, Farnham Royal, übernommen.

Im Gegensatz zu *R. fruticosus* hat *Senecio jacobaea* keine nähere Verwandtschaft mit wirtschaftlich wichtigen Pflanzen; die Wahl geeigneter Feinde war daher leichter. Durch eingehende Untersuchungen in England wurden die Faktoren (Mensch, Insekten und Schafe), welche die Pflanze in ihrer Heimat nicht zum lästigen Unkraut werden lassen, erforscht; 60 europäische Insektenarten, zu 5 Ordnungen gehörend, wurden auf *S. jacobaea* festgestellt; von diesen waren *Tyria (Hipocrita) jacobaeae L. (Lepidoptera, Arctiidae)* und *Pegohylemyia seneciella Meade (Diptera, Anthomyiidae)* am wichtigsten und erschienen für die Einführung in Neuseeland am brauchbarsten; 294382 Puppen von *T. jacobaeae* und 58000 Puparien von *P. seneciella* wurden nach Neuseeland gesandt. *T. jacobaeae* („cinnabar moth") wurde in verschiedenen Teilen Neuseelands ausgesetzt; wo sie sich einbürgerte, übte sie zwar während der Larvenperiode einen Einfluß auf das Unkraut aus, doch erfüllten sich die in sie gesetzten Hoffnungen nicht. Ein Grund hierfür war, daß *T. jacobaeae* nur eine Generation im Jahr hat, und daß die Fraßperiode sich nur auf eine kurze Zeit im Frühjahr erstreckt; auch nahm der Bestand teils aus unbekannten Ursachen, teils unter der Einwirkung einheimischer Parasiten und Vögel, selbst an Orten, wo sie sich in den ersten Jahren gehalten hatte, allmählich ab. Man setzt nunmehr Hoffnung auf *P. seneciella*, deren Larven in den Blütenstauden leben und die Samen zerstören. Bei der Bekämpfung von *Ulex europaeus* mußte wie bei *Rubus fruticosus* große Vorsicht bei der Auswahl und Verwendung der Insekten angewendet werden, da der Stechginster zu einer Pflanzengruppe mit wirtschaftlich wichtigen Arten gehört; da außerdem *U. europaeus* in einigen Teilen Neuseelands genutzt wird, wird allein die Verhinderung der Weiterbreitung durch Samen angestrebt. Für diesen Zweck wurde ein Rüsselkäfer: *Apion ulicis Forst.* ausgewählt, dessen Vorkommen auf die Samen von Stechginster und Ginster beschränkt ist. Als besondere Vorsichtsmaßnahme wurden, bevor der Käfer eingeführt wurde, Versuche in England, von wo er importiert wurde, mit wichtigen Leguminosen unter Bedingungen, die denen Neuseelands entsprechen, durchgeführt. Die Einbürgerung von *A. ulicis*, der in großer Zahl in Neuseeland eingeführt wurde, schreitet dort fort; in den *Ulex*-Anpflanzungen des Cawthorn Instituts werden bereits über 90% der Frühjahr- und Sommersamen zerstört. Eine Schwierigkeit besteht darin, daß der Stechginster in ziemlichem Ausmaß in den kühleren Monaten blüht; es hat sich jedoch gezeigt, daß der Käfer auch während sonniger Wintertage aktiv ist. Die Schädlichkeit der *Acaena*-Arten beruht darauf, daß sich die stachligen Früchte in der Wolle der weidenden Schafe festsetzen; der Marktwert der Wolle soll hierdurch eine jährliche Verminderung von 250000 $ erfahren. Die Einführung der Chrysomelide, *Haltica pagana Blackb.* aus Australien, wo sie *Acaena sanguisorbae* wirksam in manchen Gebieten unterdrückt, schien nicht ratsam, da sie auch Erdbeeren (*Fragaria* ist nahe verwandt mit *Acaena*) befällt. Die Suche nach *Acaena*-Insekten führte in Chile zur Auffindung zweier Arten: einer Chrysomelide, *Haltica virescens Bl.*, und einer Tenthredinide, *Antholcus varinervis Spin.*, die dort zahlreich vorkommen und das Unkraut beträchtlich einschränken. Beide Arten wurden nach Neuseeland gebracht, die Verwendung von *H. virescens* jedoch wieder aufgegeben, da er sich omnivor zeigte. Dagegen erscheint die Einführung von *A. varinervis* aussichtsreich; die Larven der Blattwespe fressen an den Blättern, teils auch an den Früchten, die sie zerstören. Die Entwicklungszeit der Tenthredinide vermindert auch die Gefahr des Befalles von anderen Rosaceen, da die Imagines im Juli schlüpfen und ihre Eier in die Blätter von *Acaena* ablegen, zu einer Zeit, in der, außer der Erdbeere, keine anderen Rosaceen belaubt sind. Außerdem wurde festgestellt, daß *A. varinervis* die Eier nicht in die durch ihre Behaarung geschützten Erdbeerblätter ablegt.

Weitere Versuche, Unkräuter mit Hilfe phytophager Insekten zu vertilgen, wurden zur Bekämpfung des Johanniskrautes („St. John's wort"), *Hypericum perforatum L.*[1]), in Australien in Angriff genommen.

[1]) Currie, G. A., and Garthside, S., The Possibility of the Entomological Control of St. John's Wort in Australia — Progress Report. Commonwealth Australia, Council Sci. and Industr. Res., Pamphl. **29**, 1932; Tillyard, R. J., St. John's Wort — Possibility of Biological Control Journ. Counc. Sci. and Industr. Res. **1**, 1927, 78—80; The Work of the Division of Economic Entomology 1928—1929. Counc. Sci. and Industr. Res., Pamphl. **15**, 1929; Entomological Control of St. John's Wort — First Liberations of *Chrysomela-*

H. perforatum, 1880 von Europa nach Australien eingeschleppt, ist dort zu einem sehr lästigen Unkraut geworden, das sich fast allerorts ansiedelt und alle anderen Pflanzen, mit Ausnahme von Bäumen und Sträuchern, unterdrückt; es ist ferner giftig und ruft bei Pferden und Rindern Dermatitis hervor; Schafe können es zwar für kurze Zeit fressen, leiden aber auf die Dauer unter dieser Nahrung; das 1930 in Victoria von dem Unkraut befallene Gebiet wurde auf 250000—400000 acres geschätzt. 1929/30 wurden drei Blattkäfer, *Chrysomela varians Schall.*, *Ch. hyperici Forst.* und *Ch. brunsvicensis Grav.*, und 1931 ein Wickler, *Lathronympha hypericana Hb.* aus England in Australien eingeführt. Die Sendungen dieser 4 Arten sowie noch einiger weiterer *Hypericum*-Feinde: *Anaitis plagiata L. (Geometridae) Depressaria hypericella Hb. (Gelechiidae)* und *Aphis chloris* Koch *(Aphididae)* wurden in den nächsten Jahren fortgesetzt. Nachdem die eingeführten Insekten im Insektarium von Canberra vermehrt und auf ihre Harmlosigkeit gegenüber Kulturpflanzen geprüft worden waren, wurden sie in großer Zahl in den von *Hypericum perforatum* befallenen Gebieten in Victoria ausgesetzt; über die Ergebnisse steht jedoch bisher noch nichts Sicheres fest; doch sind von den drei eingangs genannten *Chrysomela*-Arten, trotz zahlreicher Aussetzungen, nur wenige wieder gefunden worden. Versuche zur Bekämpfung von *Senecio jacobaea L.* wurden auch in Australien mit *Tyria jacobaeae L.* und *Pegohylemyia seneciella Meade* begonnen. Ein weiteres in Australien in Angriff genommenes Unkrautproblem[1]) ist die Bekämpfung von *Xanthium pungens* („Noogoora burr"), die mit Hilfe der aus den Vereinigten Staaten eingeführten Trypetide: *Euaresta aequalis Loew* erreicht werden soll; als weitere natürliche Feinde wurden noch *Cylindrocopterus adspersus Lec.* und *Baris callida Casey* (Fam. *Curculionidae*) eingeführt.

Schließlich ist noch die Bekämpfung des Cypergrases, *Cyperus rotundatus L.* („nut grass"), auf Hawaii zu erwähnen[2]), für die 1925 von den Philippinen ein Wickler *Bactra truculenta Meyr.* und ein Rüsselkäfer *Athesapeuta cyperi Mshl.* eingeführt wurden. Die Wirksamkeit der Tortricide wurde durch starke Parasitierung eingeschränkt, während sich der Rüsselkäfer nur langsam ausbreitet, so daß das „nut grass" noch zahlreich vorhanden ist.

Beetles. Journ. Sci. and Industr. Res. **3**, 1930, 231—232. — Entomological Investigations. Rpts. Counc. Sci. and Industr. Res. Aust. **7**, (1932—1933) 1933, 26—31; **8** (1933—1934), 1935, 16—23; **9**, (1934—1935), 1936, 28—34, 69—70.

[1]) Currie, G. A., Oviposition Stimuli of the Burr-seed Fly, *Euaresta aequalis, Loew (Dipt. Trypetidae)*. Bull. Entom. Res. **23**, 1932, 191—193; Kelly, S. G., The Control of Noogoora and Bathurst Burr by Insects. Journ. Counc. Sci. and Industr. Res. **4**, 1931, 161—172. — Noogoora Burr. Ebd. **3**, 1930, 183—184; Liberation of the Noogoora Burr Seed-Fly in Queensland. Ebd. **5**, 1923, 192; Entomological Investigations. Rpt. Counc. Sci. and Industr. Res. Aust. **7** (1932—1933), 1933, 26—31; **8** (1933—1934), 1935, 16—23; **9**, (1934—1935) 1936, 28—34, 69—70.

[2]) Fullaway, D. T., Report of the Entomologist, January 1925—December 1926. Rpt. Board. Agric. and Forestry Hawaii 1925—1926. 1927, 39—46; Pemberton, C. E., Entomology. Ann. Rpt. Comm. Expt. Stat. Hawaii. Sugar Plant. Assoc. 1932. 1933, 18—22; Swezey, O. H., Entomology. Ebd. 1927—1928. 1929, p. 15—25; 1928—1929. 1930, p. 16—25; Swezey, O. H., u. Pemberton, C. E., Ebd. 1930—1931. 1932, 19—32.

Dritter Abschnitt

Die technischen Mittel des Pflanzenschutzes

A. Beizgeräte

I. Naßbeizgeräte

Von Dr. E. Riehm, Präsident der Biologischen Reichsanstalt, Berlin-Dahlem

Die Naßbeizverfahren lassen sich mit den einfachsten Hilfsmitteln ohne besonders konstruierte Apparate anwenden, soweit es sich um das Heißwasserbeizverfahren, die Tauchbeize und die gewöhnliche Benetzungsbeize handelt. Nur für das Kurznaßbeizverfahren sind besondere Vorrichtungen unbedingt notwendig, weil sonst eine gleichmäßige Benetzung sämtlicher Getreidekörner mit der verhältnismäßig geringen Flüssigkeitsmenge unmöglich ist. Aber nicht nur für das Kurznaßbeizverfahren sondern auch für die übrigen Naßbeizverfahren hat man besondere Vorrichtungen konstruiert, die die Beizarbeit erleichtern sollen.

1. Heißwasserbeizgeräte

Bei der Anwendung des Heißwasserbeizverfahrens kommt es darauf an, die Temperatur des Wassers während der Beizdauer konstant zu erhalten. Da beim Eintauchen des Getreides in den Heißwasserbehälter eine Abkühlung eintritt, muß dafür gesorgt werden, daß die Temperatur wieder auf die gewünschte Höhe gebracht wird, wenn man nicht das Getreide herausnehmen und in ein neues Gefäß mit richtig temperiertem Wasser bringen will. Diesen letzten Weg wählte die Vorrichtung der Österreichischen Pflanzenschutz-Gesellschaft[1]), bei der das Getreide in einem Beizzylinder aus feinmaschigem Drahtgeflecht an einem über eine Rolle laufenden Drahtseil aufgehängt ist. Vermittels einer Winde können die Beizzylinder gehoben und gesenkt werden. Unter dieser Vorrichtung stehen auf einer fahrbaren Unterlage gewöhnliche Fässer, die das heiße Wasser enthalten. Im ersten Faß wird das Getreide vorgewärmt, dann hochgewunden und in das nächste Faß mit Wasser von gewünschter Temperatur gesenkt.

In Holland beizt man das Getreide in einer horizontal aufgehängten Trommel aus Kupfersiebblech, die in einem Heißwasserbehälter in Umdrehung versetzt werden kann. Ist die Beizdauer abgelaufen, so wird die Beiztrommel mit Hilfe von zwei Riemen aus dem Wasser auf einen Tisch gehoben und von dort in ein fahrbares Gefäß entleert.[2])

---

[1]) Vgl. Riehm, E., Die Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. 3. Aufl. 1927, S. 58.

[2]) Visser, M. F., Warmwater-Trommel ontsmetter tegen Stuifbrand. Tijdschrift over Plantenziekten. **42**, 1936, 275.

In Dänemark führt man die Säcke nach dem „Dinesens System“[1]) an einer Gleitbahn zu dem Beizbehälter, der aus einem Warmwasserbehälter mit Wasser von konstanter Temperatur gespeist wird. Mit Hilfe einer Winde werden die Getreidesäcke eingetaucht, nach Ablauf der Beizdauer wieder hochgewunden und dann an der Gleitbahn zu einer Kaltwasserdusche geführt, damit Keimschädigungen vermieden werden. Nachher werden die Säcke auf Roste gelegt und warme Luft durchgeblasen, um das Korn schnell zu trocknen.

Wird bei den beschriebenen Vorrichtungen der Transport des Getreides erleichtert, so wird bei dem folgenden lediglich für Erhaltung der konstanten Temperatur im Heißwasserbehälter gesorgt. Tapke[2]) beschreibt eine Heißwasserbeizvorrichtung, die nur aus einem großen Heißwasserbehälter besteht, dessen Temperatur automatisch durch Zuströmen von Dampf konstant erhalten wird. Das Wasser wird maschinell durch einen Rührapparat in Bewegung versetzt, damit in dem ganzen Behälter die gleiche Temperatur herrscht.

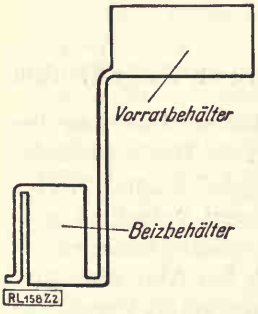

Abb. 1. Schema des Heißwasserapparats nach Appel-Gaßner.

Bei der von Husfeld und Tamm[3]) konstruierten Vorrichtung wird das Wasser schwach mit Salzen versetzt und durch zwei im Beizbehälter gegenüberliegende Elektroden Wechselstrom eingeleitet. Ist hierdurch das Wasser auf die richtige Temperatur erwärmt, so schaltet sich der Strom automatisch aus. Das warme Wasser wird nach Ablauf der Beizdauer in den unter dem Beizbehälter unmittelbar anschließenden Reservebehälter abgelassen. Sodann wird der ganze Apparat um 180° gedreht, das Getreide entleert und das warme Wasser in den Beizbehälter zurückgeführt.

In dem Appel-Gaßnerschen Apparat[4]) (Abb. 1) wird die gleichmäßige Erwärmung des Getreides dadurch erreicht, daß man aus einem einige Meter höher aufgestellten Vorratsgefäße Wasser der gewünschten Temperatur in das Beizgefäß strömen läßt, bis die Temperatur im Beizbehälter die richtige Höhe erreicht hat. Das überschüssige warme Wasser fließt durch einen Überlauf ab, der mit einem Sieb verschlossen ist, damit nicht Getreidekörner mitfortgeschwemmt werden. Bei dieser Form des Heißwasserbeizens geht aber heißes Wasser verloren; man verbraucht für 100 kg Weizen etwa 300 l heißes Wasser.[5]) Es lag daher der Gedanke nahe, das ablaufende warme Wasser wieder zu erwärmen und dem Beizbehälter

[1]) Ferdinandsen, C., und Friis, S., Nyhedsprøve med Afsvampningsapparater i Tilknytning til Korntørringsanlaeg efter J. Dinesens System. Statens Redskabsprøver. Bd. 22, 1920.

[2]) Tapke, V. F., Single-bath hot-water and steam treatments of seed wheat for the control of loose smut. U. S. Dept. Agric. Bull. **1383**, 1926.

[3]) Husfeld, B., und Tamm, E., Heißwasserbeize. Deutsches Reichspatent Nr. 4123870. Ausgegeben am 13. 10. 1925, und Tamm, E., und Husfeld, B., Die elektrische Heißwasserbeize, eine neue Möglichkeit zur Bekämpfung der Blüteninfektion. Technik i. d. Landw. Bd. 6, 1925, 47.

[4]) Appel, O., und Gaßner, G., Ein neuer Apparat zur einfachen Durchführung der Heißwasserbehandlung des Saatgutes. Mitteilungen aus der Biol. Reichs.-Anst., Heft 3, 1907.

[5]) Elkar, H., Die Anwendung des Appelschen Heißwasserbeizapparates auf Grund vierjähriger Erfahrung. Pflanzenbau **1**, 1924/25, 258.

im Kreislauf zuzuführen. Nach diesem Verfahren arbeitet der nach Stranaks Angaben[1]) hergestellte Apparat „Universum" der Firma Josef Klement, Hrobce (Elbe). Zwei Spiritusbrenner sollen das Wasser gleichmäßig warmhalten; aus dem erwähnten Vorratsgefäß wird das Wasser mittels einer von Hand bedienten Pumpe nach dem Beizbehälter gehoben und läuft durch das Getreide in den Vorratsbehälter zurück. In einer holländischen Zuckerfabrik beizt man den Zuckerrübensamen mit heißer Kupfervitriollösung in einer Vorrichtung, die auch zur Heißwasserbeize geeignet ist.[2]) Mit einer Zirkulationspumpe wird das heiße Wasser aus einem mit Dampf erwärmten Vorratsbehälter durch den eigentlichen Beizapparat gedrückt und läuft wieder zurück. Die Regelung der Temperatur erfordert große Aufmerksamkeit. Ähnlich arbeitet der Flugbrandbekämpfungsapparat der Büttner-Werke A.-G. Ürdingen (Abb. 2). Das Wasser wird durch eine mit Motor betriebene Pumpe in beständigem Kreislauf erhalten und wird nach Durchlauf durch das eigentliche Beizgefäß in einem Heizgefäß wieder auf die gewünschte Temperatur erwärmt. In dem Beizapparat der Firma Wilhelm Jäger, Halle, kann das Getreide mit Hilfe eines Luftkompressors von heißem Wasser durchströmt werden. Man kann in diesem Apparat, der weiter unten noch näher beschrieben wird, auch das Getreide mitsamt dem heißen Wasser in Umlauf bringen, um gleichzeitig etwa vorhandene Brandbutten abzuschwemmen.

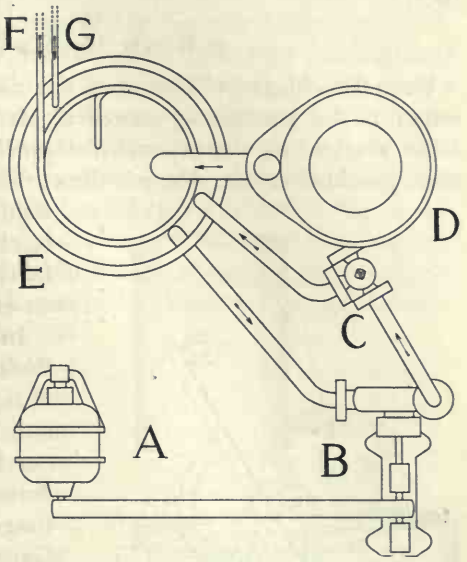

Abb. 2. Heißwasserapparat der Büttner-Werke. A Motor, B Pumpe, C Dreiwegehahn, D Beizbehälter, E Heizgefäß, F Dampfzufuhr, G Wasserzufuhr.

Während sämtliche bisher beschriebenen Heißwasserbeizvorrichtungen unterbrochen arbeiten, gestattet der Warmwasserbeizapparat der Motor-Landmaschinen-G. m. b. H. Stockach i. B. fortlaufende Arbeit. Das Getreide fällt über eine Verteilerwalze auf ein im Warmwasserbad umlaufendes Transportband. Der Durchlauf durch das Wasserbad vollzieht sich in 7—8 Minuten; das Getreide läuft dann etwa die gleiche Zeit außerhalb des Bades auf dem Transportband weiter, damit es abgekühlt wird, und fällt dann in einen Trichter, wo es im Korb oder Sack aufgefangen werden kann. Die Erwärmung des Wassers erfolgt durch Petrol-Gasbrenner. Je Stunde wird $\frac{1}{2}$ l Petroleum verbraucht. Der Apparat muß zunächst $1\frac{1}{2}$ Stunde angeheizt werden, die Temperaturregelung erfolgt automatisch. Man hat mit dem Apparat eine Stundenleistung von 200 kg Weizen erzielt.

[1]) Stranak, Fr., Das Beizen des Getreidesaatgutes gegen den Getreidebrand mittels des „Universum"-Apparates. Ochrana roskin. Prag **2**, 1922, 54; ders., Maschinelle Saatgutbeize. Sonderdruck aus Nr. 14 der Land- u. forstwirtsch. Mitteilungen vom 5. 8. 1924.

[2]) Verhoeven, W. B. L., Aantasting van suikerbieten en mangelwortels door *Phoma betae Frank*. Versl. en Meded. Plantenziektenkd. Dienst, Wageningen Nr. **47**, 1927.

Es sei noch erwähnt, daß man auch einen Apparat zum Beizen von Getreide mit Wasserdampf konstruiert hat, der aber praktisch nie angewendet worden ist.[1])

2. Geräte für das Tauchbeizverfahren

Beim Tauchbeizverfahren muß das Saatgut eine bestimmte Zeit, meist 30 Minuten, in der Beizlösung verweilen. Man kann für dieses Beizverfahren die einfache Vorrichtung der österreichischen Pflanzenschutz-Gesellschaft benutzen, die oben beschrieben ist. Ähnlich dieser Vorrichtung ist die transportable Beizeinrichtung von Schmidt[2]), bei der ein Siebblechbehälter an einem Flaschenzug in einem fahrbaren Gestell aufgehängt ist, das dann an ein Beizgefäß gefahren werden kann.

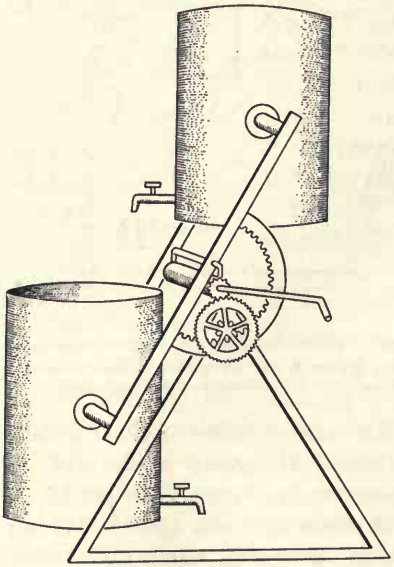

Abb. 3. Apparat Hordo.

In einer Zeit, in der die Reinigung des Weizens im allgemeinen noch zu wünschen übrig ließ, legte man mit Recht[3]) Wert darauf, daß die Beizvorrichtungen eine Entfernung der Brandbutten ermöglichten. Dieser Forderung genügen die eben erwähnten Vorrichtungen nur bis zu einem gewissen Grade. Ganz unmöglich ist die Brandbuttenentfernung in den in Deutsch-Brod (NĚM. Brodě) hergestellten Apparaten Subla und Hordo. Diese Apparate sollen lediglich die Wiederbenutzung derselben Beizflüssigkeit erleichtern. Subla ist ein in einem Gestell drehbar aufgehängtes Faß, das in der Mitte durch eine Querwand in zwei Teile geteilt ist. In einem dieser Teile vollzieht sich zunächst das Beizen; durch Drehen des Fasses wird gute Benetzung aller Körner erreicht. Dann wird in den anderen Teil des Fasses Getreide und soviel Beizflüssigkeit gefüllt, wie das Getreide während des Beizens aufzunehmen pflegt. Endlich wird der Apparat um 180° gedreht, der Hahn geöffnet, der beide Teile verbindet und so die Beizlösung aus dem ersten Gefäß auf das neu zu beizende Getreide gelassen. Hordo (Abb. 3) besitzt zwei in einem drehbaren Gestell befindliche Fässer, die unten mit Abflußhahn versehen sind. Ist das Beizen in einem Faß beendet, wird es so über das andere eingestellt, daß die Beizflüssigkeit in das untere Faß abgeleitet werden kann. Das Getreide wird durch Kippen des Fasses entleert. Der Apparat nach Schammer[4]) besteht

[1]) Schule, F. H., Verfahren zum Beizen von Saatgut mittels Wasserdampfes. D. R. P. 557853 vom 29. 8. 1932.

[2]) Schmidt, Fr., Transportable Beizvorrichtung zur Ausübung des Tauchverfahrens. D. R. P. 415140 vom 15. 6. 1925.

[3]) Vgl. Riehm, E., Beizvorrichtungen und Beizmaschinen. Betriebsmerkblatt des A. T. L. 1927.

[4]) Schammer, A. W., und A. H., Vorrichtung zum Naßbeizen von Saatgut im luftverdünnten Raum. D. R. P. 474454 vom 3. 4. 1929.

wie der Subla aus zwei übereinanderliegenden Gefäßen, die aber mit Hilfe einer Luftpumpe luftleer gemacht werden können. Hierdurch soll gute Benetzung der Körner mit der Beizflüssigkeit erreicht werden. Vollständige Benetzung des Getreides bei der Tauchbeize wird in dem Apparat von Kurz[1]) dadurch erreicht, daß das Getreide in einer Siebtrommel im Beizbottich gedreht wird. Nach Ablauf der Beizdauer kann die Siebtrommel mit Hebel oder Rollenzug herausgehoben und über dem Beizbottich weitergedreht werden, bis die überschüssige Beizflüssigkeit abgetropft ist (Abb. 4). Auch in dem oben beschriebenen Heißwasserapparat „Universum" nach Stranak kann vollständige Benetzung des Weizens bei der Tauchbeize erreicht werden. Da das Trocknen des gebeizten Getreides Schwierigkeiten macht, hat Krämer[2]) an seinem Apparat eine Trockenvorrichtung angebracht. Das Getreide wird in einem drehbaren Beizkessel gebeizt und dann die Beizflüssigkeit abgelassen. Nun wird der Kessel in Umdrehung versetzt. Gleichzeitig tritt ein Ventilator in Tätigkeit, der aus der Feuerung heiße Gase durch ein den Kessel durchziehendes Röhrensystem saugt. Im Kessel angebrachte Rippen und Prallplatten sorgen für Umarbeitung des Getreides, das übrigens nicht unmittelbar mit den Heizrohren in Berührung kommen kann.

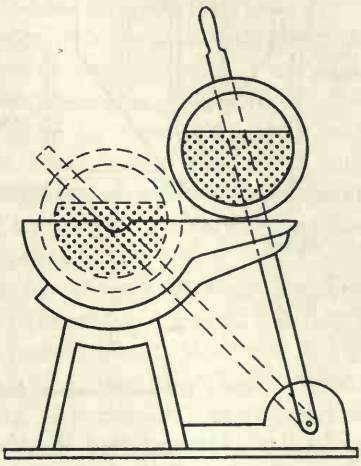

Abb. 4. Querschnitt des Beizapparates Kurz. D. R. P. 416977.

Während bei diesen Apparaten keine Möglichkeit besteht, die Brandbutten zu entfernen, können die Butten in dem Beizgerät der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten Halle/S. von der Firma Güldenpfennig, Staßfurt, mit einem Sieblöffel bequem abgeschöpft werden.[3]) Auch das viereckige Beizgerät Stiftland der Firma Drescher, Halle, ermöglicht die Entfernung der Butten. Der Apparat Degesch besteht aus zwei in einem Gestell befindlichen Beizbehältern, die mit einem Siebboden versehen sind und von denen immer einer in den Beizbottich eintaucht. Durch wiederholtes Hin- und Herbewegen des Gestells werden die Beizbehälter abwechselnd eingetaucht; dadurch wird erreicht, daß die Brandbutten an die Oberfläche steigen, wo sie von Hand abgeschöpft werden können. Auch bei dem Apparat Perfekt der Maschinenfabrik Richard Kayser, Stettin[4]), bei dem durch einen Einschütttrichter dafür gesorgt ist, daß das über einen Kegel fließende Getreide in dünnem Schleier in die Beizlösung fällt und dadurch die Brandbutten an der Oberfläche bleiben, müssen die Butten von Hand entfernt werden.

[1]) Kurz, S., Verfahren zum Beizen von Saatgetreide. D. R. P. 416977 vom 4. 8. 1925.

[2]) Krämer, F., Vorrichtung zum Naßbeizen von Getreide und Entbittern von Lupinen. D. R. P. 436090 vom 26. 10. 1926.

[3]) Martiny, B., Hauptprüfung von Beizgeräten. Arb. d. Dtsch. Landw. Ges., Heft 333, 1926, 69.

[4]) Riehm, E., Über Beizapparate. Mitteilungen der Dtsch. Landw. Ges. 42, 1927, 677.

Die Firma Wachtel, Breslau, hat einen Apparat mit automatischer Buttenentfernung gebaut[1]), Durch eine Rührvorrichtung werden die Butten restlos an die Oberfläche befördert und durch zufließende Beizflüssigkeit über einen Überlauf entfernt. Allerdings gehen beim Beizen auch gute Weizenkörner mit verloren. Die Stundenleistung beträgt nach Martini 2 dz. Restlose Entfernung der Brandbutten ist auch mit dem bereits erwähnten Universal-Beizapparat der Firma Wilhelm Jäger (Abb. 5) möglich. Der Apparat, der in verschiedenen Ausführungen geliefert wird[2]), besteht aus einem 100—200 Ztr. fassenden, unten konisch zulaufenden Bottich. In der Mitte dieses Bottichs steht ein Beizrohr, das oben in einem vierarmigen Drehkreuz endet. Mittels Druckluft wird das Getreide mitsamt der Beizflüssigkeit durch das Beizrohr nach oben getrieben; ein Überlauf beseitigt die aufsteigenden Brandbutten. Die gebrauchte Lösung kann in einen Reservebehälter abgeleitet werden; dann wird das Getreide zunächst mit Hilfe eines Exhaustors oberflächlich getrocknet und dann abgefüllt.

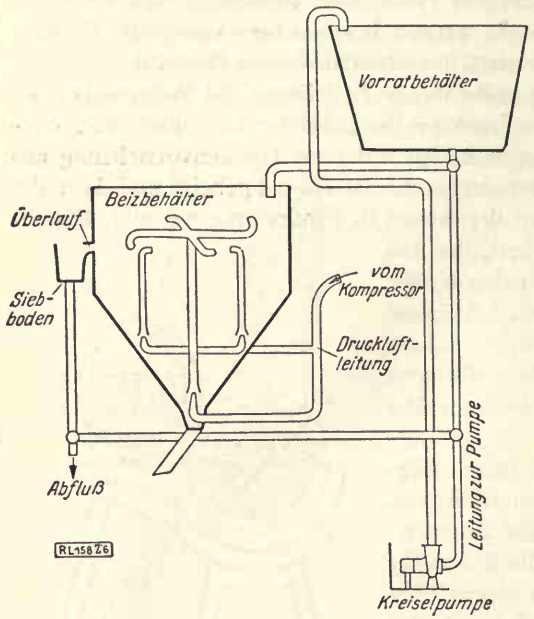

Abb. 5. Universalbeizapparat Jäger-Dix.

In dem Apparat von Werther und Topf der Firma Topf, Erfurt[3]), wird das Getreide, das über einen Kegel fallend zerteilt wird, zunächst gewaschen. Zuströmendes Wasser schwemmt die aufsteigenden Butten über einen Überlauf ab. Der Weizen wird durch eine aufwärts gestellte Schnecke nach oben befördert, läuft über eine Rinne, wo das überschüssige Wasser abtropft und gelangt in den Beizbehälter. Von hier wird der Weizen mittels einer Trommel nach einem Schüttelsieb befördert und dann zum Elevator gebracht. Der Apparat leistet etwa 20 Ztr. in der Stunde. Die Beizdauer liegt bei diesem Apparat weit unter 30 Minuten. Er war ursprünglich für das Beizen mit Formaldehyd bestimmt, bei dem bereits eine Einwirkung von 8—10 Minuten genügend wirkt.

3. Geräte für Benetzungsbeize

Von einem Gerät für Benetzungsbeize muß man verlangen, daß es eine gleichmäßige Benetzung der Getreidekörner ermöglicht; wünschenswert ist außerdem,

[1]) Oberstein, O., Eine neue Beizanlage für Saatgetreide. Deutsche Landw. Presse **48**, 1921, 19.

[2]) Dix, W., Die Beizung des Saatgetreides. Illustr. Landw. Ztg. **40**, 1920, 82; ders., Beizapparate. Ebd. 1922, 84; Ausborn, Ein neuer praktischer Beizapparat. Dtsch. Landw. Presse **50**, 1923, 388.

[3]) Riehm, E., Ein empfehlenswerter Beizapparat. Illustr. Landw. Ztg. **41**, 1921, 4.

daß die dem Getreide zugeführte Beizflüssigkeitsmenge nach Bedarf verschieden eingestellt werden kann. Die Mindestforderung einer gleichmäßigen Benetzung wird von der von Perkins[1]) beschriebenen Beizvorrichtung nicht erfüllt. Die Vorrichtung besteht aus einer länglichen Holzkiste, die durch zwei Querwände in drei Teile geteilt ist. Die Kiste ist in einem Gestell so aufgehängt, daß sie in Umdrehung versetzt werden kann. Die beiden äußeren Behälter der Kiste werden mit Getreide und der Benetzungsflüssigkeit beschickt; dann wird die Kiste 5 Minuten in Umdrehung versetzt. Es ist selbstverständlich, daß ein Teil der Benetzungsflüssigkeit schon vor beginnender Rotation von einigen Körnern aufgesaugt wird, so daß die Benetzung nicht gleichmäßig werden kann. Gleichmäßige Benetzung kann man nur von solchen Geräten erwarten, bei denen die Flüssigkeit dem in Bewegung befindlichen Getreide zugeführt wird.

Ein äußerst einfaches Benetzungsgerät wurde früher von der Firma Fritz Heinecke, Braunschweig, gebaut.[2]) Das Getreide fiel bei dieser Vorrichtung durch eine Fallröhre in einen Sack; in der Fallröhre wurde Beizflüssigkeit mittels einer feinvernebelnden Spritze dem fallenden Getreide entgegengespritzt. Auf demselben Prinzip beruhte der Beizapparat der Firma Dehne, Halberstadt. Das Getreide fällt bei diesem Apparat aus einem Trichter in einen schrägstehenden Beizzylinder. Die Kurbel, die den Beizzylinder dreht, setzt gleichzeitig eine Pumpe in Bewegung, die in den Beizzylinder Beizflüssigkeit spritzt. Bei anderen Benetzungsvorrichtungen wird die Beizlösung nicht vernebelt, sondern in Tropfenform oder in dünnem Strahl auf das Saatgut gespritzt.

Bei dem Apparat von Rockola Grain Smutter Co. strömt die Beizflüssigkeit aus einem Vorratsbehälter durch eine Düse dem Getreide entgegen, das durch einen Trichter über einen Kegel fällt und in seinem Fall ein Mischrad in Bewegung setzt. Dann fällt das Getreide noch einmal über zwei Mischkegel. Anders ist der Apparat von Leiz[3]) konstruiert, bei dem Getreide und Beizflüssigkeit aus zwei nebeneinanderliegenden Behältern über eine Leitrinne hinabgelangen. Das Getreide wird unten in einem Sack aufgefangen. Wieder in anderen Vorrichtungen wird die Flüssigkeit mit Hilfe eines Becherwerkes in die Beizrinne geschöpft, in der eine Schnecke die Durchmischung und Weiterbeförderung des Getreides übernimmt.[4]) Während bei diesen Apparaten die Menge der Benetzungsflüssigkeit regulierbar ist, läßt sich die Menge der Flüssigkeit bei dem Apparat „Cebes" von Bartels[5]) kaum verändern. Das Getreide läuft bei diesem Apparat zwischen zwei Walzen hindurch, deren Oberfläche mit aufsaugfähigem Stoff belegt und mit Beizflüssigkeit benetzt ist.

Eine große Zahl von Benetzungsgeräten sind konstruiert worden, bei denen das Getreide fortlaufend durch einen Trichter in einen Beizbottich fällt und durch ein Förderwerk wieder hinausgeschafft wird, wie z. B. bei dem Bull Doy Smut

[1]) Perkins, A. J., An effective wheat peckling maschine. Journ. of the Dept. Agric. S. Austr. **27**, 1923, 39 und Agric. Journ. India **19**, 1924, 203.

[2]) Riehm, E., Über Beizapparate. Mitteilungen der Dtsch. Landw. Ges. **42**, 1927, 677.

[3]) Leiz, F., Vorrichtung zum Beizen von Getreide nach dem Benetzungs- und Tauchverfahren. D. R. P. 415139 vom 15. 6. 1925.

[4]) Rempel, A. D., Apparat zum Beizen von Saatgetreide. D. R. P. 363399 vom 7. 11. 1922.

[5]) Bartels, Verfahren zur Beizung von Saatgut durch Benetzung. D. R. P. 465659 vom 22. 9. 1928.

Treak der Emerson Manuf. Comp. Minneapolis Minne. Bei diesen Apparaten gelangen die Brandbutten an die Oberfläche und können hier entweder von Hand abgeschöpft werden, wie bei der Beizmaschine Ara[1]) von der Firma Heid, Stockeron and Son Cleland expert smut destroyer der Cleland Manufact.-Co, Minneapolis, Minne., oder sie werden durch zuströmende Beizflüssigkeit über einen Überlauf abgeschwemmt, wie bei der Fellerschen Beizmaschine von Fellgiebel und Zierenberg (Abb. 6).[2]) Bei der Beizmaschine Ideal der Kalker-Trieurfabrik[3]) taucht eine Schlagwalze die einfallenden Körner unter und erzeugt gleichzeitig eine Strömung, die die wieder auftauchenden Brandbutten zu einer Schnecke treibt.

Die Firma Neuhaus[4]) will mit einem Ventilator die leichten Bestandteile, besonders Butten, fortblasen, so daß diese Butten nicht durch die Weizenkörner mit heruntergerissen werden. Die durch den Ventilator erzeugte Strömung auf der Oberfläche der Beizflüssigkeit bringt die Butten zu einer Schnecke, die sie hinausbefördert. Die gleiche Vorrichtung zur Buttenentfernung weist die Saatgetreidebeizmaschine „Ideal" der Sächsischen Trieurfabrik Werner & Co., Dresden auf.

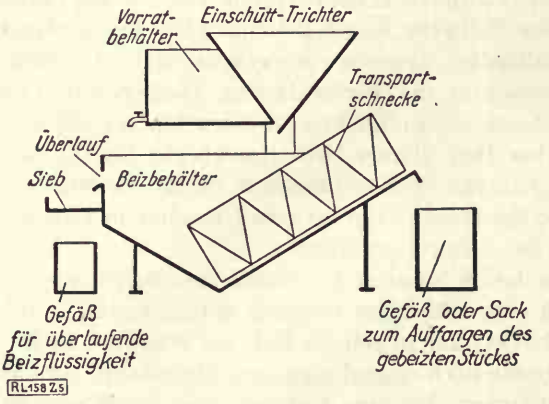

Abb. 6. Fellersche Beizmaschine (Schematische Darstellung).

Bei dem von Dr. Lang[5]) konstruierten Hohenheimer Beizapparat der Maschinenbau-G. m. b. H. Herrenberg wird das Getreide aus dem Beizbehälter durch eine mit Bürsten besetzte endlose Kette befördert. Mit Hilfe einer Pumpe wird Flüssigkeit aus einem Behälter in den Beizbottich gepumpt; durch den entstehenden Wirbel wird eine gute Benetzung der Körner und die Abschwemmung der Butten erreicht. Der Apparat leistet 4 dz in der Stunde.[6])

Bei dem fortlaufend arbeitenden Apparat der Degesch[7]) ist die Buttenentfernung nicht berücksichtigt. Das Getreide fällt in einen trichterförmigen Beizbehälter, aus dem es mitsamt der Beizflüssigkeit mit einer Pumpe durch eine Rohrleitung auf eine siebartig durchlochte Trommel befördert wird. Die Beizlösung fließt in den Beizbehälter zurück und das Getreide gelangt auf eine Fördervorrichtung.

[1]) Sonderdruck der Österreichischen Pflanzenschutz-Gesellschaft.

[2]) Vgl. Martiny, B., a. a. O.; und Riehm, E., Prüfung von Apparaten. Mitteil. der B. R. A. Heft 21, 1921, 148.

[3]) Vorrichtung zur Ausscheidung von ungesunden Körnern beim Beizen von Saatgetreide. D. R. P. 373606 vom 13. 4. 1923.

[4]) Neuhaus, G., Verfahren zum Abführen der brandigen Getreidekörner. D. R. P. 374449 vom 24. 4. 1923.

[5]) Lang, W., Der Hohenheimer Beizapparat. Technik i. d. Landwirtschaft 1923, 92.

[6]) Martiny, B., Hauptprüfung von Beizgeräten. Arbeiten der Dtsch. Landw. Ges. Heft 333, 1926, 69

[7]) Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt. Vorrichtung zum Beizen von Saatgetreide. D. R. P. 428061 vom 27. 4. 1926.

4. Kurznaßbeizgeräte

Bei Kurznaßbeizgeräten muß die Forderung nach gleichmäßiger Benetzung aller Getreidekörner besonders betont werden, weil bei dem Kurznaßbeizverfahren nur sehr geringe Flüssigkeitsmengen angewendet werden. Die gleichmäßige Verteilung, so geringer Flüssigkeitsmengen über alle Körner ist nur dann mit Sicherheit zu erreichen, wenn die Flüssigkeit auf die in Bewegung befindlichen Körner gebracht wird. Eine behelfsmäßige Vorrichtung, die es gestattet, durch den Deckel einer Beiztrommel Beizflüssigkeit zu gießen, kann eine leidlich gleichmäßige Benetzung nur dann ermöglichen, wenn ein zweiter Arbeiter unmittelbar nach dem Eingießen der Flüssigkeit das Beizgefäß in Bewegung setzt. Eine solche behelfsmäßige Vorrichtung ist an dem weiter unten beschriebenen Trockenbeizapparat „Puck" der Firma Paul Lübke, Brieg, Bez. Breslau, angebracht.

Andere unterbrochen arbeitende Trockenbeizgeräte[1]) (Globus, Primus, Praktikus) ermöglichen eine Benetzung des in Bewegung befindlichen Getreides. Bei dem Apparat „Primus" der Firma Drescher, Halle/S., wird die Beizflüssigkeit durch die hohle Achse während der Bewegung der Beiztrommel auf das Getreide gebracht[2]) (Abb. 7), beim „Globus" durch ein bis in die Mitte des Beizbehälters reichendes Metallrohr. Bei dem Trockenbeizapparat „Praktikus" kann im Innern der Beiztrommel ein mit Löchern versehenes zylindrisches Gefäß von 1½—2 l Inhalt auf die Achse geschraubt werden. Die Beizflüssigkeit fließt auf das Getreide, sobald der Apparat in Drehung versetzt wird.[3]) Diese drei unterbrochen arbeitenden Kurznaßbeizgeräte sind von der Biologischen Reichsanstalt als brauchbar anerkannt.[4]) In Holland wird ein Kurznaßbeizgerät von der Firma Wiersum, Groningen, hergestellt, das es gestattet, in ähnlicher Weise wie bei dem „Globus" die Beizflüssigkeit dem in Bewegung befindlichen Getreide zuzuführen.

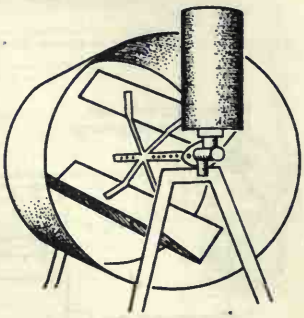

Abb. 7. Kurznaßbeizvorrichtung des Primus-Apparates.

Bei fortlaufenden Kurznaßbeizern hat man zunächst geglaubt, die Beizflüssigkeit fein verspritzen oder vernebeln zu müssen, um eine gleichmäßige Benetzung der Körner zu erreichen. So besteht eine holländische Beizvorrichtung der Firma Wiersum, Groningen, aus einer annähernd 6 m hohen Röhre, durch welche das einfließende Getreide mittels einer Schnecke herabbefördert wird. Gleichzeitig wird aus einem unter Druck stehenden Behälter aus drei Düsen Beizflüssigkeit auf das Getreide gespritzt. Bei dem Kurznaßbeizer „Pukrok" der Firma Kühne in Moson (Ungarn) wird die Beizflüssigkeit mit Hilfe einer Pumpe mit einem Druck von 1—2 Atmosphären durch eine Düse auf das Getreide gespritzt, das in einen Beizzylinder befördert und dabei durchmischt wird.

---

[1]) Eine Beschreibung dieser Trockenbeizgeräte folgt weiter unten.

[2]) Martiny, B., und Winkelmann, A., Hauptprüfung von Kurz' Naß- und Trockenbeizgeräten für Getreide im Jahre 1934. Mitteilungen f. d. Landw. **50**, 1935, 171.

[3]) Vgl. Nachrichtenbl. für den Dtsch. Pflanzenschutzd. **14**, 1932, 59.

[4]) Riehm, E., Beizgeräte. Flugblatt Nr. **82** der Biol. Reichs-Anst. 4. Aufl. 1938.

In Deutschland wurde der erste fortlaufend arbeitende Kurznaßbeizer von der Miag, Braunschweig, gebaut.[1]) Der Apparat (Abb. 8) unterscheidet sich durch die Vernebelung der Beizflüssigkeit von allen anderen Apparaten. Bei dem Miag-Kurznaßbeizer tropft die Flüssigkeit auf einen schnell rotierenden Teller (5000 Umdrehungen in der Minute) und wird fein vernebelt.[2]) Durch den Nebel fällt das Getreide über einen Kegel, schleierförmig verteilt, und wird so allseitig benetzt. Beim Transport durch eine in einer Mulde lagernde Schnecke wird das Getreide noch weiter durchmischt. Die Beizflüssigkeit wird aus einem Vorratsgefäß mittels einer Pumpe in den Beizbehälter befördert, aus dem sie dann auf den rotierenden Teller gelangt. Der Zufluß der Beizflüssigkeit hört automatisch auf, wenn kein Getreide mehr zuströmt. Der Apparat leistet bis zu 1500 kg Schwergetreide in der Stunde und hat sich bei der amtlichen Geräteprüfung bewährt.[3])

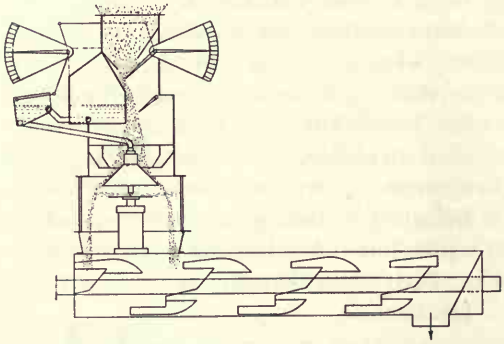

Abb. 8. Kurznaßbeizapparat der Miag (Schematische Skizze).

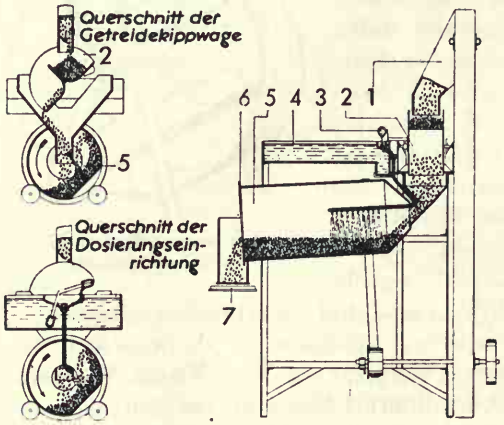

Abb. 9. Kurznaßbeizapparat Automatik (Schematische Skizze). 1 Elevator, 2 Getreide-Kippwaage, 3 Flüssigkeitsdosierung, 4 Vorratsbehälter für Beizflüssigkeit. 5 Beiztrommel, 6 Auslauföffnung.

Von dem Miag-Apparat unterscheidet sich der Kurznaßbeizapparat „Contramix" der Firma Wilhelm Lambach, Marienheide (Rheinland) dadurch, daß die Beizflüssigkeit nicht vernebelt, sondern mittels einer Pumpe durch eine Düse gedrückt und so dem einfallenden Getreide entgegengespritzt wird. Der Apparat leistet bis zu 950 kg in der Stunde und arbeitet ebenfalls zuverlässig[4]), doch stellt er insofern etwas höhere Anforderungen an die Aufmerksamkeit der Bedienung, als die Zufuhr der Beizflüssigkeit nicht selbsttätig aufhört, wenn kein Getreide mehr zufließt.

Noch einfacher ist die Zuführung der Beizflüssigkeit bei den fortlaufend arbeitenden Kurznaßbeizgeräten der Firma Meys & Co., G. m. b. H., Hennef,

---

[1]) Miag, Beizmaschinen zum feuchten Beizen. D. R. P. 531382 vom 8. 8. 1931.

[2]) Martiny, B., und Riehm, E., Kurznaßbeizapparat Germator. Mitteilungen d. Dtsch. Landw. Ges. **47**, 1932, 228.

[3]) Martiny, B., und Winkelmann, A., Hauptprüfung von Kurznaß- und Trockenbeizgeräten für Getreide im Jahre 1934. Mitteilungen f. d. Landw. **50**, 1935, 171

[4]) Martiny, B., und Winkelmann, A., Hauptprüfung von Kurznaß- und Trockenbeizgeräten für Getreide im Jahre 1934. Mitteilungen f. d. Landw. **50**, 1935, 171.

Sieg, und Röber, Wutha, bei denen die Beizflüssigkeit weder vernebelt noch verspritzt wird, sondern auf das einströmende Getreide fließt. Trotzdem kann auch mit diesen Apparaten eine gleichmäßige Benetzung erreicht werden.[1])

Bei allen beschriebenen Kurznaßbeizgeräten muß zunächst festgestellt werden, wieviel Getreide dem Apparat stündlich zufließt; danach ist dann der Zufluß der Beizflüssigkeit zu regeln. Bei dem Röberschen Apparat kann man allerdings die Menge des zufließenden Getreides und der zufließenden Flüssigkeit an einer Skala ablesen, so daß hier die Einstellung erleichtert ist. Auch hat der Röbersche Apparat eine Vorrichtung, die beim Aufhören des Getreidezuflusses das Zuströmen der Beizflüssigkeit selbsttätig abstellt.

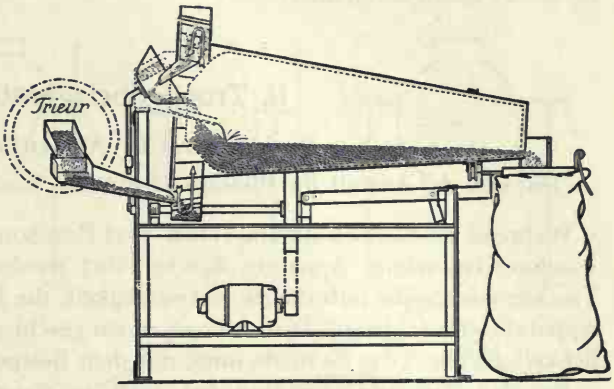

Abb. 10. Kurznaßbeizer Primator.

Einen ungeheuren Fortschritt bedeutet die Konstruktion von Kurznaßbeizapparaten, bei denen Getreidezufluß und Beizflüssigkeitszufuhr miteinander gekoppelt sind, so daß bei größeren zuströmenden Getreidemengen der Zufluß der Beizflüssigkeit entsprechend vergrößert wird.

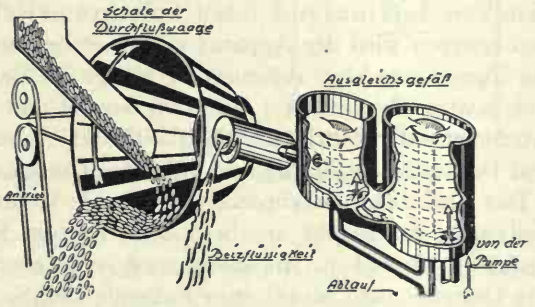

Abb. 11. Benetzungsvorrichtung des Kurznaßbeizers Primator.

Bei dem Kurznaßbeizer „Automatik", System Diplomingenieur Ott (Hersteller Neuhaus, Eberswalde), der eine Stundenleistung bis zu 1500 kg Schwergetreide aufweist, wird das Getreide durch einen Elevator über eine Waage geleitet, die mit der Beizmittelzuführung verbunden ist (Abb. 9). Die Beizlösung wird mit Hilfe von zwei Bechern aus einem Vorratsbehälter geschöpft. Durch lange Mischdauer in einer Trommel wird trotz der ruckartigen Zuführung der Flüssigkeit eine gleichmäßige Anfeuchtung erreicht. Die Konstruktion dieses Apparates ist besonders einfach, weil er keine Ventile besitzt.[2])

Im Kurznaßbeizer „Primator", System Stümpfig, der Firma Drescher[3]) (Abb. 10), der eine Stundenleistung bis zu 1200 kg Schwergetreide aufweist, läuft das Getreide

[1]) Winkelmann, A., Fortlaufend arbeitender Kurznaßbeizapparat Meys. Mitteilungen f. d. Landw. **18**, 1937, 2; ders., Fortlaufend arbeitender Kurznaßbeizapparat Bauart Stümpfig der Firma Gebr. Röber. Mitteilungen f. d. Landw. **51**, 1936, 1114 und die Technik i. d. Landwirtschaft **17**, 1936, 79.

[2]) Riehm, E., Beizgeräte. Flugblatt **82** der Biolog. Reichsanstalt. 4. Aufl. 1938.

[3]) Winkelmann, A., Fortlaufend arbeitender Kurznaßbeizapparat Primator. Mitteilungen f. d. Landw. **51**, 1936, 345 und die Technik i. d. Landwirtschaft **17**, 1936, 19.

über eine Schurre ebenfalls zu einer Waage, die mit einem Kipprohr verbunden ist (Abb. 11). Das Vorratsgefäß wird mittels einer Zahnradpumpe mit Beizflüssigkeit gefüllt.

Die beiden zuletzt genannten Apparate arbeiten, wenn sie zu Beginn richtig eingestellt sind, absolut zuverlässig und automatisch; bei beiden wird die Menge der zufließenden Beizflüssigkeit durch die Menge des zuströmenden Getreides bestimmt. Bei beiden hört daher auch die Zufuhr der Beizflüssigkeit auf, sobald kein Getreide mehr zufließt. Eine weitere Vervollkommnung der Kurznaßbeizgeräte ist kaum vorstellbar.

II. Trockenbeizgeräte

Von Regierungsrat Dr. A. Winkelmann,
Direktor der Anstalt für Pflanzenschutz und Samenuntersuchung Münster

Während die Naßbeizung im Tauch- und Benetzungsverfahren auch ohne Verwendung besonderer Apparate durchgeführt werden kann, ergibt sich bei der Trockenbeizung die unbedingte Notwendigkeit, die Beizung in einem besonderen Apparate vorzunehmen. Denn nur in einem geschlossenen Behälter ist die Möglichkeit gegeben, das Getreide innig mit dem Beizpulver zu mischen.

Bei den Trockenbeizgeräten hat man zu unterscheiden zwischen unterbrochen, periodisch oder intermittierend arbeitenden und ununterbrochen fortlaufend oder kontinuierlich arbeitenden Apparaten. Bei den ersteren wird der Apparat mit einer bestimmten Menge Saatgut beschickt, die abgewogene bzw. abgemessene Menge des Beizpulvers zugesetzt, der Apparat eine gewisse Zeit (meist 3 Minuten) bewegt und dann entleert. Bei den ununterbrochenen oder kontinuierlich-arbeitenden Apparaten wird fortlaufend Getreide und Beizmittel zugeführt und gebeiztes Getreide entnommen.

Das einfachste unterbrochen arbeitende Gerät für die Trockenbeizung ist der Beitzsack. Er besteht aus besonders dichtem Stoff und ist mit Schlaufen zum Aufhängen versehen. Mit diesen wird er an einem Wippbalken befestigt, so daß das Getreide vom Kopf- zum Fußende des Sackes und wieder zurück bewegt werden kann. Da die Anbringung eines Wippbalkens unter Umständen schwierig ist und nur verhältnismäßig geringe Stundenleistungen erzielt werden können, haben die Beizsäcke keine große Verbreitung erfahren, zumal neuerdings Apparate in den Handel gekommen sind, deren Anwendung bedeutend bequemer und die billiger als Beizsäcke sind. Nach Riehm[1]) konnte bei der Prüfung mit dem Beizsack eine gleichmäßige Bestäubung erzielt werden.

Die unterbrochen arbeitenden Beizapparate, von denen die wichtigsten Typen in Abb. 12 dargestellt sind, bestehen in den meisten Fällen aus einem Beizzylinder, der entweder an der Längs-, Quer- oder Diagonalachse aufgehängt ist. Daneben sind auch Beizapparate mit kugel-, kegelstumpf- und würfelförmigen Beizbehältern konstruiert.

---

[1]) Riehm, E., Prüfung von Trockenbeizvorrichtungen. Nachrichtenbl. f. d. dtsch. Pflanzenschutzd. **6**, 1926, 17.

Die einfachsten behelfsmäßigen Geräte sind die Abavit-Beiztrommel von der Schering A.-G., Berlin, und der Klein-Tillator von der I. G.-Farbenindustrie A.-G., Leverkusen/Rh. Beide bestehen aus einer Blechtrommel, wie sie für den Versand von pulverförmigen Mitteln gebräuchlich sind. Die Abavit-Beiztrommel faßt 15 kg Schwergetreide, der Klein-Tillator 25 kg. Beide Apparate unterscheiden sich ferner durch den Verschluß und außerdem wird bei der Abavit-Beiztrommel die Achse durch die Trommel getrieben, während beim Klein-Tillator die Zapfen zum Auflegen der Trommel und die Kurbel an einem Bandeisen befestigt sind,

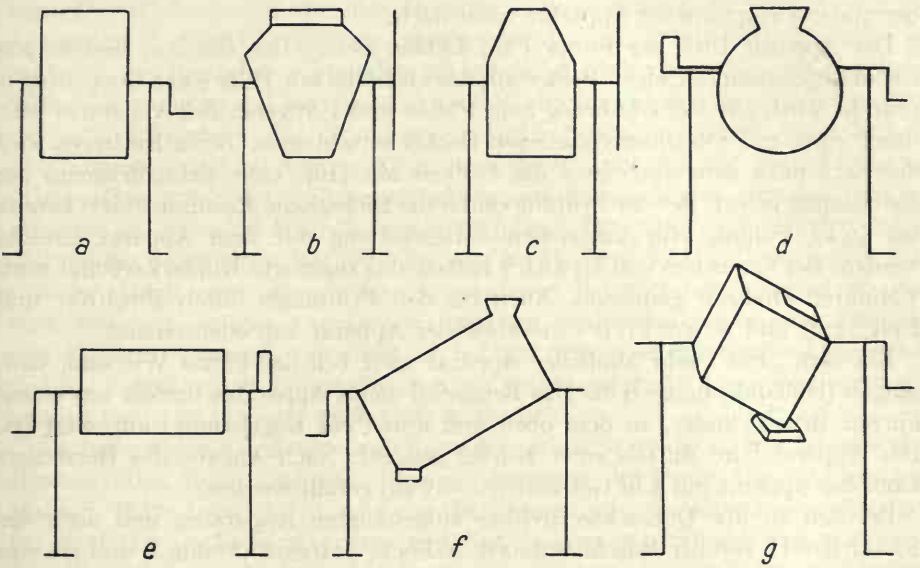

Abb. 12. (Nach Riehm.) Verschiedene Typen von unterbrochen arbeitenden Beizgeräten.

das um die Trommel gelegt wird. Bei der Prüfung durch die Biologische Reichsanstalt wurde bei Weizen mit der Abavit-Beiz-trommel[1]) bei 10 Minuten Drehzeit und beim Klein-Tillator[2]) nach 3 Minuten Drehzeit eine ausreichende Bestäubung erzielt. Bei den Versuchen von Krauß[3]) mit Kupferkarbonat war nach 3 Minuten Drehzeit bei beiden Apparaten die Bestäubung schon ausreichend. Die Abavit-Beiztrommel wird neuerdings für eine Füllung mit 35 kg Schwergetreide geliefert.

Den beiden genannten Apparaten ähnliche zum Teil selbst hergestellte werden von Melchers und Walker[4]) beschrieben.

---

[1]) Die Prüfung der „Abavit-Beiztrommel". Nachrichtenbl. f. d. dtsch. Pflanzenschutzd. **10**, 1930, 97.

[2]) Die Prüfung des Beizapparates „Klein-Tillator". Nachrichtenbl. f. d. dtsch. Pflanzenschutzd. **10**, 1930, 32.

[3]) Krauß, J., Zur Prüfung der Leistung von Trockenbeizgeräten. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **11**, 1931, 34—35.

[4]) Melchers, L. E., und Walker, H. B., The copper carbonate method of controlling bunt of wheat. Kansas Agric. Exp. Stat. Circ. **107**, 1924.

Von diesen Apparaten unterscheidet sich der Praktikus von der Firma Brodmerkel in Augsburg, Sedanstr. 10, lediglich dadurch, daß die Trommel an dem Ende, an dem der Verschluß angebracht ist, stark verjüngt und außerdem der Boden abgerundet ist. Ferner ist im Innern zur besseren Durchmischung eine Mischleiste angebracht. Der Apparat wird nicht mit einer Kurbel sondern mit einem Doppelhebel gedreht. Beim Entleeren wird der Sack an zwei Haken um die Öffnung gelegt. Der Apparat kann nach Angabe der Firma mit 50 kg Schwergetreide gefüllt werden. Nach dem Prüfungsbericht der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz[1]) stand die Leistung des Apparates der anderer empfohlener Apparate nicht nach.

Der Apparat Puk der Firma Paul Lübke, Brieg, Bez. Breslau, besteht aus einem kegelstumpfförmigen Beizgefäß, das ebenfalls mit Hilfe eines Doppelhebels gedreht wird. Die weite Öffnung zum Füllen und Entleeren des Apparates wird durch einen mit Stoffrand versehenen Deckel verschlossen. Beim Entleeren wird der Sack nach dem Abnehmen des Deckels mit Hilfe eines Schnallriemens um die Öffnung gelegt. Bei der Prüfung durch die Biologische Reichsanstalt[2]) konnte bei 50 kg Füllung eine ausreichende Bestäubung mit dem Apparat erreicht werden. Bei Versuchen von Krauß[3]) haftete das zugefügte Kupferkarbonat nach 3 Minuten Drehzeit genügend. Auch bei den Prüfungen durch Puchner und Fischer[4]) und Korotkich[5]) arbeitete der Apparat zufriedenstellend.

Ein dem „Puk" sehr ähnlicher Apparat wird von der Firma Wiersum, Groningen (Holland), hergestellt. Das Beizgefäß dieses Apparates besteht aus einem kurzen Mittelzylinder, an dem oben und unten ein Kegelstumpf angesetzt ist. Der Apparat wird mittels einer Kurbel gedreht. Nach Angabe des Herstellers kann der Apparat mit 1 hl Getreide (70—85 kg) gefüllt werden.

Bei den an der Querachse drehbar aufgehängten Apparaten sind noch der Saathilfe II von der Maschinenfabrik A. Fock, Stargard (Pomm.), und ein von Nagel[6]) beschriebener Apparat zu nennen. Beide unterscheiden sich von den bisher aufgeführten dadurch, daß die Beizzylinder wesentlich kürzer sind, unter sich durch verschiedene Verschlüsse, und außerdem ist der von Nagel beschriebene Apparat mit einer Vorrichtung ausgerüstet, die eine Befeuchtung des Getreides zur Verhinderung des Stäubens ermöglicht.

Schließlich sei noch auf den Apparat „Subla", der aus einem tonnenförmigen Beizgefäß besteht und ursprünglich nur als Naßbeizapparat gedacht war, hingewiesen.

Die Apparate mit an der Längsachse drehbar aufgehängter Trommel sind am eingehendsten untersucht. Es liegen über diese Apparate Untersuchungen, ins-

---

[1]) Prüfungsergebnisse. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **12**, 1932, 59.

[2]) Riehm, E., Lübkes Trockenbeizer „Puk". Dtsch. Landw. Presse **54**, 1927, 40.

[3]) Krauß, J., Zur Prüfung der Leistung von Trockenbeizgeräten. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **11**, 1931, 34—35.

[4]) Puchner, H., und Fischer, W. E., Beizapparat „Puk" der Maschinenfabrik P. Lübke, Breslau. Technik i. d. Landw. **9**, 1928, 10—11.

[5]) Korotkich, G. I., Maschinen für Trockenbeizung des Saatgutes. Bull. of Plant Protection **2**, 1931, 115—147 (russ. mit dtsch. Zusammenfassung).

[6]) Nagel, W., Das Schnell-Beizverfahren. Angew. Bot. **9**, 1927, 420—451 (448).

besondere von Wansart[1]) und Dounine und Simsky[2]) vor. Alle Forscher konnten übereinstimmend feststellen, daß für die Beizung in diesen Apparaten die Füllhöhe und die Umdrehungsgeschwindigkeit von wesentlichem Einfluß sind. So konnte Wansart nachweisen, daß der maximale Wert für die Drehzahl bei 25 in der Minute liegt, bei einer Drehzahl bis 45 langsam fällt, um bei höheren Werten schnell zu sinken, bis das Saatgut sich bei sehr großer Drehzahl infolge der Zentrifugalkraft an die Wandung legt und nicht mehr eingestäubt wird. Bei den Untersuchungen von Dounine und Simsky zeigte sich, daß die günstigste Drehzahl je nach dem verwendeten Beizmittel verschieden ist. Für die Praxis kann die Gefahr des zu schnellen Drehens dadurch vermindert werden, daß die Apparate mit einer Übersetzung versehen werden. Hinsichtlich der Füllhöhe ist natürlich das Bestreben vorhanden, sie möglichst hoch zu wählen, um eine hohe Stundenleistung zu erzielen. Sie wird nach Wansart von den meisten Herstellern mit 65% angegeben. Auf Grund seiner Untersuchungen kommt Wansart zu dem Ergebnis, daß bei solchen Apparaten, die im Innern keine Vorrichtung zur axialen Bewegung der Füllmasse haben, ein einwandfreies Arbeiten nur zu erwarten ist, wenn die Füllhöhe unter 50% liegt. Dounine und Simsky untersuchten die Beizwirkung bei Füllhöhe von 40, 55, 70 und 85%. Dabei zeigte sich, daß der Abfall zwar je nach dem verwendeten Beizmittel verschieden ist, daß aber, von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, die Bestäubung bei einer Füllhöhe von 40% am besten ist. Inwieweit die bei den Apparaten mit an der Längsachse drehbar aufgehängten Trommeln auch auf anders geformte Apparate übertragen werden kann, ist bis jetzt noch nicht untersucht.

Am bekanntesten sind von dieser Form der „Ideal Nr. 1" der Kalker Trieurwerke, Heumar, Bez. Köln, und die „Primus"-Apparate der Firma Gustav Drescher, Halle/S. Beim Ideal Nr. 1 sind die Mischleisten an den Wandungen befestigt, bei den Primus-Apparaten an der Achse, sie können herausgenommen werden. Der Verschluß besteht beim Ideal aus einer Klappe, die durch einen Vorreiber festgehalten wird. Primus A und B haben einen Rundschieber, Klein-Primus einen Deckelverschluß, der durch Flügelschrauben gehalten wird. In dem Bericht über die Prüfung durch die Biologische Reichsanstalt gibt Riehm[3]) an, daß beim Ideal Nr. 1 nach $4\frac{1}{2}$ Minuten Drehzeit, beim Primus A und B nach $2\frac{1}{2}$ Minuten ein ausreichender Beizbelag auf dem Getreide vorhanden war. Bei den Versuchen von Krauß[4]) mit Kupferkarbonat war im Primus B und im Ideal nach

[1]) Wansart, O., Beiträge zur Kenntnis der Wirkungsweise und des arbeitstechnischen Wirkungsgrades von Saatgut-Trockenbeizmaschinen. Schrift. des Reichskuratoriums f. Techn. i. d. Landwirtschaft, Heft 15, 1930.

[2]) Dounine, M. S., und Simsky, A. M., Haftfähigkeit der Trockenbeizmittel. Angew. Bot. **14**, 1932, 33—78.

[3]) Riehm, E., Prüfung von Trockenbeizvorrichtungen. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **6**, 1926, 17—18; ders., Trockenbeizvorrichtungen. Mitt. d. Dtsch. Landwirt. Ges. **41**, 1926, 188—191.

[4]) Krauß, J., Zur Prüfung der Leistung von Trockenbeizgeräten. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **11**, 1931, 34—35; s. auch Martiny, B., und Winkelmann, A., Hauptprüfung von Kurznaß- und Trockenbeizgeräten. Mitt. f. d. Landw. **50**, 1935, 171—174; Winkelmann, A., Neuere Untersuchungen über Beizgeräte. Technik i. d. Landw. **16**, 1935, 4—8; Martiny, B., Technische Auswertung der Reichsnährstands-Hauptprüfung von Trocken- und Kurznaßbeizgeräten. Schriftenreihe d. Max Eyth-Ges. 1935, Heft 4, 15 S.

3 Minuten Drehzeit die Bestäubung ausreichend. Nach Untersuchungen von Korotkich[1]) wird das Saatgut im Ideal Nr. 1 nur in der Vertikalen, nicht in der Horizontalen durchmischt. Es muß daher darauf geachtet werden, daß das Beizmittel beim Einschütten über die ganze Breite verteilt wird.

Der „Lilla Harrie"-Trockenbeizapparat (Aktiebolaget Lilla Harrie Redskapsverkstad Getinge-Schweden) wird in zwei Größen für 50 und 100 kg Füllung geliefert. Der kleine Apparat hat eine, der größere zwei mit Schiebern versehene Öffnungen. Für Handbetrieb ist an dem größeren Apparat an jedem Ende eine Kurbel angebracht.

Der „Hudson Dry Pickler" (Hudson's Stores, Melbourne-Australien) hat eine von den bis jetzt genannten Apparaten wesentlich abweichende Anordnung der Mischleisten. Die Einfüllungs- und Entleerungsöffnung ist durch eine Klappe verschließbar. Der Apparat ist nach Angabe des Herstellers für die Füllung mit 1½ Bushel (ca. 40 kg) geeignet.

Einen Apparat, dessen Beizgefäß an der Längsachse drehbar aufgehängt ist und aus einem sechseckigen Beizbehälter besteht, beschreiben Mackie und Briggs.[2]) Zum Füllen und Entleeren ist der Apparat mit einer Klappe versehen. Beim Entleeren fällt das Saatgut in eine Rinne mit zwei Trichtern, an denen die Säcke angehängt werden.

Bei dem Apparat „Rotar", der von der Landwirtschaftlichen Maschinenfabrik J. Klement in Hrobce n. L. hergestellt wird, ist der Beizzylinder zu beiden Seiten der Einfüll- und Entleerungsöffnung abgeschrägt. Der Apparat wird in drei Größen für 35, 50 und 100 kg Füllung geliefert.

In diese Gruppe von Apparaten gehören auch die von Hoffman und Belton[3]), Melchers und Walker[4]), Tisdale und Tapke[5]) und von Schöller[6]) beschriebenen, deren Beizbehälter aus einer Holztonne besteht, die an der Längsachse aufgehängt ist. Im Innern sind teilweise Mischleisten angebracht. Bei manchen Apparaten wird das Einfüllen durch einen Trichter erleichtert, der an dem Haltegestell über dem Beizbehälter angebracht ist.

Von den Apparaten, deren Beizzylinder an der Diagonalachse drehbar aufgehängt sind, sind in Deutschland zwei Apparate: „Lothrä" von der Firma Brodmerkel, Augsburg, und „Simplex" von der Firma Flesch in Lüdenscheid in Westf. bekannt. Die Apparate unterscheiden sich dadurch voneinander, daß der Lothrä zwei Öffnungen, während der Simplex nur eine Öffnung hat.

---

[1]) Korotkich, G. I., Maschinen für Trockenbeizung des Saatgutes. Bull. of Plant Protection **2**, 1931, 115—147 (russ. m. dtsch. Zusammenfassung).

[2]) Mackie, W. W., and Briggs, F. N., Fungicidal dusts for the control of bunt. California Agric. Exp. Stat. Bull. **364**, 1923, 531—572.

[3]) Hoffman, A. H., and Belton, H. L., Machines for coating seed wheat with copper carbonate dust. California Agric. Exp. Stat. Bull. **391**, 1925.

[4]) Melchers, L. E., and Walker, H. B., The copper carbonate method of controlling bunt of wheat. Kansas Agric. Exp. Stat. Circ. **107**, 1924.

[5]) Tisdale, W. H., and Tapke, V. F., Smuts of wheat and rye and their control. U. S. Dep. of Agric. Farmers Bull. **1540**, 1927.

[6]) Schöller, A., Ein einfacher und sicherer Trockenbeizapparat. Dtsch. Landw. Presse **55**, 1928, 208.

Der Lothrä-Trockenbeizer ergab nach einem Bericht von Riehm[1]) bei 5 Minuten Drehzeit eine ausreichende Bestäubung. Krauß[2]) erzielte bereits nach 3 Minuten Drehzeit genügende Bestäubung. Bei der Prüfung durch Puchner und Fischer[3]) befriedigte der Apparat ebenfalls. Nach Korotkich[4]) war an der Einfüllöffnung bereits nach 40 Umdrehungen die Durchmischung und Bestäubung genügend, an der gegenüberliegenden Seite erst nach 240 Umdrehungen. Von dem Simplex-Trockenbeizer sagt Friedrichs[5]), daß der mit diesem Apparat erreichte Bestäubungsgrad gut war. Der Lothrä-Trockenbeizer wird auf Wunsch mit einem Umbau geliefert, aus dem der sich ansammelnde Staub durch einen angebrachten Ventilator abgesogen und durch ein Rohr so weit abgeleitet wird, daß die mit der Beizung beschäftigten Arbeiter nicht mehr belästigt werden.

Ganz ähnlich wie die beiden genannten Apparate sind die Apparate „Opavia" von dem Landwirtschaftlichen Zentrallagerhaus in Troppau und „Moravia" von A. Wessely, Znaim. Beide Apparate haben wie der Simplex nur eine Öffnung.

Apparate, die ebenfalls einen an der Diagonalachse aufgehängten Zylinder haben, werden von Hoffman und Belton[6]) und von Tisdale und Tapke[7]) beschrieben.

Ähnlich wie die genannten Apparate ist das Trockenbeizgerät „Bursø" von A. Munch Clausen, Bursø (Dänemark) konstruiert. Der Beizbehälter besteht jedoch nicht aus einem Zylinder aus Eisenblech, sondern aus einem eckigen Holzgefäß, das zwar nicht ganz diagonal, sondern übereck aufgehängt ist. Zur Füllung des Apparates wird ein Holztrichter aufgesetzt. Bei der Entleerung fällt das gebeizte Saatgut nach dem Entfernen des Holzschiebers ebenfalls in einen Trichter und rollt dann durch eine Rinne auf den Boden. In ihrem Prüfungsbericht geben Friis und Gram[8]) an, daß die Bestäubung gut war. Sie empfehlen aber die Anbringung einer Vorrichtung, daß ein Sack um die Öffnung gehängt werden kann, damit das Getreide aus dem Apparat direkt in den Sack fällt und das Entweichen des Staubmittels vermindert wird.

Die Form eines Würfels, der an einer Diagonalachse drehbar aufgehängt ist, hat der Beizbehälter des Apparates „Saatglück" der Firma C. Volger in München, Zweibrückenstraße. Der Apparat hat je eine Öffnung zum Einfüllen

---

[1]) Riehm, E., Prüfung von Trockenbeizvorrichtungen. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **6**, 1926, 17—18; ders., Trockenbeizer „Saathilfe" und Trockenbeizer „Lothrä I". Mitt. d. Dtsch. Landw. Ges. **43**, 1928, 1155—1156.

[2]) Krauß, J., Zur Prüfung der Leistung von Trockenbeizgeräten. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **11**, 1931, 34—35.

[3]) Puchner, H., und Fischer, W. E., Prüfung eines Trockenbeizapparates „Lothrä" der Firma Fritz Thränhardt, Leipzig. Technik i. d. Landw. **8**, 1927, 38—39.

[4]) Korotkich, G. I., Maschinen für Trockenbeizung des Saatgutes. Bull. of Plant Protection **2**, 1931, 115—147 (russ. m. dtsch. Zusammenfassung).

[5]) Friedrichs, G., Trockenbeizmaschinen. Landw. Ztg. Westf. Lippe **84**, 1927, 794—797.

[6]) Hoffman, A. H., and Belton, H. L., Machines for coating seed wheat with copper carbonate dust. California Agric. Exp. Stat. Bull. **391**, 1925.

[7]) Tisdale, W. H., and Tapke, V. F., Smuts of wheat and rye and their control U. S. Dept. Agric. Farmers Bull. **1540**, 1927.

[8]) Friis, S., und Gram, E., Tørbejdseapparatet „Bursø". Statens Redskabsprøver. **50**, 1928, 16—21.

und Entleeren, die durch Schieber verschlossen werden. Im Innern des Würfels sind zwei Mischbleche angebracht. Bei der Prüfung durch die Biologische Reichsanstalt[1]) wurde nach 3 Minuten Drehzeit ein ausreichender Bestäubungsgrad erzielt. Eine Prüfung des Apparates wurde auch von Puchner und Fischer[2]) vorgenommen.

Apparate mit würfelförmigen Beizgefäßen beschreiben auch Hoffman und Belton.[3])

Die Kugelform hat der Beizbehälter des Apparates „Globus" der Maschinenfabrik G. W. Barth, Ludwigsburg in Wttbg. Im Innern der Kugel befindet sich ein Mischblech. Beim Entleeren wird der Holzdeckel zunächst abgenommen und der Sack dann mit Hilfe eines Schnallriemens um die Öffnung gelegt. Sowohl bei der Prüfung durch die Biologische Reichsanstalt[4]) als auch bei den Versuchen von Krauß[5]) wurde bei 3 Minuten Drehzeit eine ausreichende Bestäubung erzielt. Der Apparat wird nach Angabe des Herstellers für 50, 100 und 200 kg Füllung geliefert.

Die Beizung in einem unterbrochen arbeitenden Apparat erfordert verhältnismäßig viel Arbeitskräfte bei geringer Stundenleistung. Man hat daher auf verschiedene Weise versucht, die Beizung rationeller zu gestalten. Zunächst hat man das dadurch erreichen wollen, daß man auch die unterbrochen arbeitenden Apparate mit Vorrichtungen versehen hat, die es ermöglichen, sie maschinell anzutreiben. Dann aber auch dadurch, daß man zwei Apparate nebeneinander aufstellt[6]) und sie beim maschinellen Antrieb durch einen Arbeiter bedienen läßt, der die beiden Apparate abwechselnd füllt und entleert. Die Stundenleistung läßt sich auch wesentlich steigern, wenn das Saatgut von einem höher liegenden Boden in einen Vorratstrichter in der für die Füllung des Apparates notwendigen Menge gebracht und der Trichter mit seiner Austrittsöffnung unmittelbar über der Einfüllöffnung angebracht ist, so daß die Füllung des Apparates sehr schnell vor sich geht.[7])

Die größte Vereinfachung und eine Einsparung von Arbeitskräften läßt sich ohne Zweifel durch Einschalten des Beizprozesses in einen auch sonst erforderlichen Arbeitsgang erzielen. Man kam zunächst auf den Gedanken, dies durch Aufbau eines Beizapparates auf die Drillmaschine zu erreichen. Schaffnit und Volk[8]) bezeichnen 1926 eine solche „Beiz-Drillmaschine" als ein Ideal, weil auf

---

[1]) Die Prüfung des Beizapparates „Saatglück". Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **8**, 1928, 16.

[2]) Puchner, H., und Fischer, W. E., Prüfung eines Beizapparates „Saatglück" der Firma K. Volger, Eisenach (Thür.). Technik i. d. Landw. **10**, 1929, 4.

[3]) Hoffman, A. H., and Belton, H. L., Machines for coating seed wheat with copper carbonate dust. California Agric. Exp. Stat. Bull. **391**, 1925.

[4]) Die Prüfung des Beizapparates „Globus". Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **7**, 1927, 123.

[5]) Krauß, J., Zur Prüfung der Leistung von Trockenbeizgeräten. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **11**, 1931, 34—35.

[6]) Zimmermann, F., Ein neuer Weg zur Saatgutbeizung. Landw. Fachpresse Tetschen. 1931, Nr. 4.

[7]) Wießell, K., Trockenbeizanlage. Dtsch. Landw. Presse **56**, 1929, 68.

[8]) Schaffnit, E., und Volk, A., Über die Roggenfusariose und ihre Bekämpfung durch die „Trockenbeize". Ztschr. Pflanzenkrankh. u. -schutz **36**, 1926, 42—52.

diese Weise jede Belästigung des Arbeiters vermieden würde und der Verlust an Beizpulver, der beim Einfüllen in die Säcke, dem Transport und dem Einfüllen in die Maschine eintritt, vermieden wird.

In Dänemark ist ein solcher Apparat „Danoplan" von der Firma Sabro & Petersen, Kopenhagen, gebaut worden. Dieser Apparat besteht aus einem Beizzylinder, der die gleiche Länge wie der Saatkasten der Drillmaschine hat. In diesem Zylinder kann eine Achse, an der Schaufeln etwas schraubenförmig und gegeneinander verstellt angeordnet sind, bewegt werden. Die Rührwelle wird mittels Kettenübertragung durch die Fahrräder der Drillmaschine angetrieben. Diese Übertragung kann durch eine Kupplung aus- und eingerückt werden. In der Beiztrommel befindet sich oben eine Einfüllöffnung, die durch einen Deckel verschlossen wird. Hinten befindet sich eine Öffnung, die durch einen Schieber geöffnet und verschlossen werden kann, zum Entleeren des gebeizten Saatgutes in den Saatkasten der Drillmaschine. Durch diese Öffnung kann der Apparat jedoch nicht völlig entleert werden, am Grunde des Zylinders ist daher eine weitere Öffnung angebracht. Bei der Prüfung durch Christensen, Friis und Gram war, nach dem Augenschein beurteilt, bereits nach 10 Minuten eine ausreichende Bestäubung der eingefüllten Gerste erreicht. Zur Feststellung, ob die Mischung auch in waagerechter Richtung gut war, wurden bei einem weiteren Versuch an der einen Seite des Beizzylinders Pferdebohnen und an der anderen Seite Gerste eingefüllt. Nach 10 Minuten war die Mischung noch nicht vollkommen. Die genannten Prüfer bemängeln das unbequeme Einfüllen, da die Einfüllöffnung zu hoch liegt. Ferner wird die Steuerung durch den Aufbau des Beizapparates etwas erschwert. Außerdem wird betont, daß das Aussäen etwas längere Zeit als ohne Beizapparat in Anspruch nimmt. In ihrem Schlußurteil bemerken Christensen, Friis und Gram[1]), daß es noch nicht ratsam ist, den Apparat für die Verwendung in hügeligen Geländen anzuschaffen.

Apparate zum Aufbau auf die Drillmaschine sind in Deutschland durch Patente Nr. 442193 Kl. 45b Gr. 1 und 435551 Kl. 45b Gr. 1 patentiert. Der erste Apparat unterscheidet sich von dem dänischen dadurch, daß die Mischung nicht durch ein Rührwerk in einer feststehenden Trommel, sondern wie bei einem unterbrochen arbeitenden Apparat durch Drehen der Beiztrommel erfolgt. Für das Füllen und Entleeren ist ein Schlitzverschluß vorgesehen, der durch Drehen der Trommel in entgegengesetzter Richtung sich selbsttätig öffnet. Bei dem zweiten Apparat ist der Beizbehälter zwar auch feststehend, aber ihm wird aus einem Vorratskasten fortlaufend Saatgut zugeführt. Aus einem besonderen Behälter wird ebenfalls fortlaufend Beizpulver zugegeben. Die Maschine brauchte also nur zum Füllen des Vorrats- und des Beizmittelbehälters angehalten zu werden.

Die in Deutschland patentierten Apparate sind bis jetzt nicht gebaut worden, während der dänische keine größere Verbreitung erfahren hat. Das dürfte wahrscheinlich darauf zurückzuführen sein, daß das Gewicht der Drillmaschine durch den Aufbau des Beizapparates und damit der Kraftverbrauch zu groß wird. Außerdem scheint die Zeitersparnis nicht so wesentlich zu sein, wie man zunächst angenommen hat.

[1]) Christensen, A., Friis, S., und Gram, E., Bejdsemaskinen „Danoplan". Statens Redskabsprøver **43**, 1927, 64—69.

Mit Erfolg ist man einen anderen Weg gegangen und hat Apparate konstruiert, denen fortlaufend Saatgut und selbsttätig Beizmittel zugeführt und gebeiztes Saatgut entnommen werden kann. Sehr große Arbeitsersparnis läßt sich mit diesen Apparaten erzielen, wenn sie an die immer größere Verbreitung erfahrenden Saatreinigungsanlagen angeschlossen werden. Bei dieser Kombination sind für die Beizung keine besonderen Arbeitskräfte erforderlich. Der Arbeiter, der sonst das gereinigte Saatgut fortschafft, nimmt lediglich an einer anderen Stelle das gebeizte Saatgut ab. Bei der Herstellung der ununterbrochen arbeitenden Beizapparate hat insbesondere die Konstruktion des Beizmittelzuführers erhebliche Schwierigkeiten gemacht, die in Deutschland noch durch die Forderung größer wurden, daß die Verwendung aller als brauchbar befundenen Beizmittel möglich sein soll. Der Beizmittelzuführer soll nach den vom Deutschen Pflanzenschutzdienst festgesetzten Richtlinien so genau arbeiten, daß bei derselben Einstellung bei 10 Feststellungen die Abweichung vom Mittel nicht größer als 5% ist. Weitere Schwierigkeiten hat die Konstruktion der Mischtrommel mit sich gebracht. Eine gute Beizmittelzuführung erfüllt nicht ihren Zweck, wenn das Saatgut nicht genügend eingestäubt wird. In vielen Fällen waren die Apparate nicht brauchbar, weil das Saatgut zu schnell durch den Apparat lief. Es mußte deshalb dafür gesorgt werden, daß das Getreide möglichst lange im Apparat bleibt, oder daß durch besondere Vorrichtungen in kurzer Zeit eine gute Einstäubung erfolgt. Die Konstruktion brauchbarer Apparate ist inzwischen verschiedenen Firmen in befriedigender Weise gelungen. Aber auch bei brauchbaren Apparaten erfordert die Bedienung weit größere Sorgfalt als bei unterbrochen arbeitenden Apparaten. Es muß daher unbedingt gefordert werden, daß die Einstellung des Apparates, vor allem die des Dosierungsapparates, möglichst einfach ist. Von der Biologischen Reichsanstalt bzw. dem Deutschen Pflanzenschutzdienst wird neuerdings verlangt, daß die Apparate eine Vorrichtung haben, mit der die Menge des fallenden Beizpulvers bequem festgestellt werden kann und so nach Feststellung der in einer bestimmten Zeit durchlaufenden Getreidemenge die erforderliche Menge Beizpulver eingestellt werden kann. Erstrebenswert ist es bei den Trockenbeizgeräten auch, daß die Beizmittelzuführung sich selbsttätig nach der Menge des zufließenden Getreides einstellt, wie es neuerdings bei Kurznaßbeizgeräten der Fall ist.

Bei den kontinuierlich arbeitenden Apparaten sollen hier wie in Amerika drei Typen unterschieden werden.[1]) Der mit sich drehender Trommel (revolving-cylinder), der mit feststehender Trommel (stationary-cylinder) und der „gravity" Typ. In Deutschland ist in erster Linie der erste Typ gebaut worden. Mit dem zweiten, bei dem die Durchmischung in einem feststehenden Beizzylinder durch ein bewegliches Rührwerk erfolgt, wurden bis jetzt in Deutschland im allgemeinen keine guten Erfahrungen gemacht. Der dritte Typ, bei dem das Saatgut beim Herabfallen in einem „Turm" mit dem Beizpulver gemischt wird, ist in Deutschland fast unbekannt.

Wie schon betont, ist in Deutschland in der Hauptsache der Typ mit der sich drehenden Beiztrommel in Betrieb. Dabei kann man zwei Systeme unterscheiden,

[1]) Haskell, R. J., Leukel, R. W., and Boerner, E. G., Stinking smut (bunt) in wheat and how to prevent it (Tilletia). U. S. Dept. Agric. Circ. **182**, 1931.

das mit waagerechter und das mit ansteigender Beiztrommel. Von dem ersten System sind folgende Apparate zu nennen: „Saatschule" (Maschinenfabrik F. Schule, G. m. b. H., Hamburg 35, Hammerdeich 70/94) (Abb. 13). Der Apparat besteht aus einer etwas geneigt gelagerten Mischtrommel, in der Greifer so angeordnet sind, daß das Saatgut immer von neuem gefaßt und hochgehoben wird. Die Mischtrommel ist am Auslauf mit einem Holzring versehen, der Auslauflöcher für das Saatgut besitzt, deren Größe durch einen eisernen Stellring geregelt wird. Bei der ursprünglichen Ausführung lief das gebeizte Saatgut über ein schräg liegendes rundgelochtes Blech, das das überschüssige Beizmittel absieben sollte. Eingeleitet wird das Saatgut durch ein Blechrohr am vorderen Ende der Beiztrommel. Die Beizmittelzuführung wird durch Verstellen einer viereckigen Öffnung im Boden des Beizmittelbehälters mittels eines Schiebers, der außen an einer Skala läuft, reguliert. Das Rührwerk besteht aus mehreren übereinander an einer Achse angeordneten flachen Eisenstäben. Von diesen streicht der unterste dicht über dem Boden und drückt dadurch das Beizmittel durch die Bodenöffnung. Das Beizmittel kann in einem mitgelieferten Kästchen aufgefangen und somit die Beizmittelzuführung entsprechend reguliert werden. Neuerdings wird der Apparat auch mit konischem Zahnradvorgelege geliefert. Bei dieser Ausführung wird die Drehung der Beiztrommel nicht wie früher durch Riemenscheiben und Rollen, sondern durch Zahnräder und Ketten auf das Rührwerk im Beizmittelbehälter übertragen. Diese Ausführung hat außerdem den Vorteil, daß die Beizmittelzuführung unabhängig vom Gesamtapparat ausgeschaltet werden kann. Nach dem Prüfungsbericht der Biologischen Reichsanstalt[1]) arbeitete die Pulverzuführung gleichmäßig und die Bestäubung des behandelten Getreides war genügend. Von einem Apparat, der mit einem etwas anderen Beizmittelzuführer ausgerüstet war, sagt Friedrichs[2]), daß nach Beseitigung einiger Mängel und bei sorgfältiger Bedienung eine erfolgreiche Beizung des Saatgutes möglich sei.

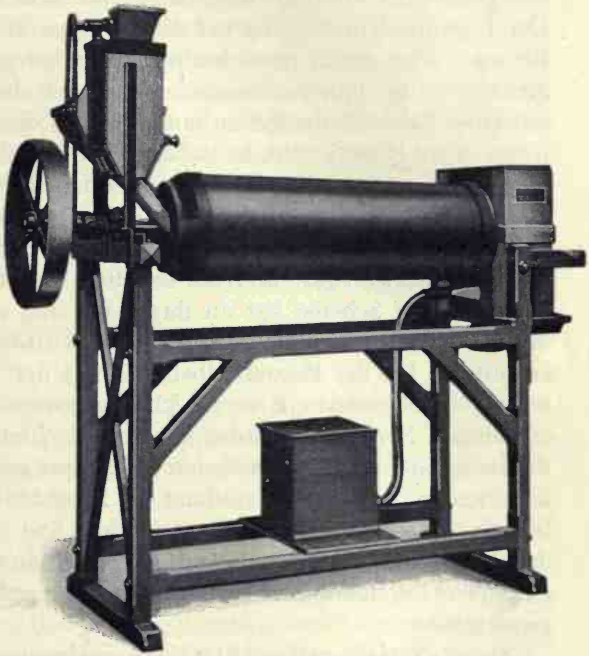

Abb. 13. Trockenbeizapparat Schule.

[1]) Die Prüfung des kontinuierlich arbeitenden Trockenbeizapparates der Maschinenfabrik F. H. Schule, Hamburg. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **7**, 1927, 123.

[2]) Friedrichs, G., Die Trockenbeizung des Getreides mittels Dauerbeizmaschinen. Fortschr. d. Landwirtsch. **3**, 1928, 58—68.

„Saathilfe" (Maschinenfabrik Fock, Stargard i. Pomm.). Bei diesem Apparat wird das Saatgut durch eine Walze in stets gleichbleibender Menge der Mischtrommel zugeführt. Die Menge des zugeführten Getreides läßt sich durch einen Schieber regeln. Die Mischtrommel ist in der Längsachse durch eine gelochte Blechwand geteilt. Außerdem sind vier Schaufelbleche in der Trommel angebracht. Das gebeizte Saatgut wird durch einen an der hinteren Stirnwand befestigten Schöpfer dem Absackstutzen zugeführt. Um eine bequeme Reinigung der Trommel zu ermöglichen, ist sie mit zwei abnehmbaren Klappen versehen. Der Beizmittelzuführer ist bei diesem Apparat in die Mischtrommel eingebaut. Er wird oben durch einen leicht abnehmbaren Deckel dicht verschlossen. Am anderen in die Trommel ragenden Ende ist eine Auswurfwalze angebracht, die mit einer Zahnscheibe festverbunden ist, in die bei jeder Umdrehung der Mischtrommel ein Hebel greift, der die Auswurfwalze betätigt. Durch eine Abstreiffeder wird das Festsetzen des Beizmittels in den Rillen der Auswurfwalze verhindert. Die Auswurfmenge wird durch Begrenzung des Drehwinkels der Auswurfwalze bestimmt. Der Drehwinkel wird durch eine Scheibe begrenzt, auf der der oben genannte Hebel ruht, und die dieselben Umdrehungen macht wie die Mischtrommel. Die Scheibe hat an ihrem Umfang eine verstellbare Unterbrechung. Mittels dieser und mit Hilfe einer Skala wird der Drehwinkel der Auswurfwalze eingestellt. Da der Beizmittelbehälter mit der Trommel rotiert, wird das Beizpulver ohne besondere Rührvorrichtung genügend gelockert. Der in die Trommel eingebaute Beizmittelbehälter hat den Nachteil, daß der Apparat von Zeit zu Zeit angehalten werden muß, um Beizpulver nachzufüllen. Außerdem ist darauf hinzuweisen, daß die Feststellung der fallenden Beizpulvermenge nur nach Ausbau der gesamten Zuführungsvorrichtung und des Beizbehälters möglich ist. Bei der Prüfung durch die Biologische Reichsanstalt[1]) arbeitete die Beizpulverzuführung regelmäßig. Die Bestäubung des gebeizten Getreides war genügend gleichmäßig.

„Groß-Tillator-Höchst" (I. G.-Farbenindustrie A.-G., Leverkusen a. Rh.). Die Mischtrommel hat bei diesem Apparat nur eine Länge von 1 m. Das Saatgut wird durch die Vorderwand eingeleitet. Im Innern der Trommel sind vier Greifleisten angebracht, die parallel zur Achse laufen, auf ihnen sitzen schmale Blechstreifen, die zum vorderen Ende der Trommel zeigen. Zwischen den Greifleisten ist eine Förderschnecke aus Eisenblech befestigt, die an den Greifleisten jedesmal unterbrochen ist. Die Öffnung an der Hinterwand der Trommel wird durch eine Scheibe verschlossen, die von außen her verschiebbar ist, so daß ein kleiner oder größerer Rundschlitz entsteht, durch den das gebeizte Saatgut in das Auslaufgehäuse und von da in die Absackstutzen befördert wird. Der Beizmittelzuführer ist ein dreiteiliger runder Behälter. Das Mittelstück trägt den Auswurfmechanismus. Der Boden hat in kreuzweiser Anordnung am Rande vier halbkreisförmige Öffnungen. Über ihn pendelt eine Schwingscheibe mit den gleichen Öffnungen. Über der Schwingscheibe liegt die sog. Stellscheibe mit vier Ausschnitten am

[1]) Prüfung des kontinuierlich arbeitenden Trockenbeizapparates der Maschinenfabrik A. Fock, Stargard i. Pomm. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **8**, 1928, 27; Riehm, E., Trockenbeizer „Saathilfe" und Trockenbeizer „Lothrä I". Mitt. d. Dtsch. Landw. Ges. **43**, 1928, 1155—1156.

Rande, mit denen sich die Öffnungen der Schwingscheibe bei der Aufnahmestellung ganz oder zum Teil decken. In der Auswurfstellung der Schwingscheibe decken sich ihre Öffnungen mit den Bodenöffnungen. Das Auswerfen des Beizmittels erfolgt folgendermaßen: Durch eine außerhalb des Zuführers vor einer Skala angebrachten Schraube wird die mit ihr verbundene Stellscheibe so verschoben, daß die Öffnungen der in die Aufnahmestellung pendelnden Schwingscheibe so weit abgedeckt sind, daß nur die gewünschte Beizpulvermenge in die Öffnungen fallen kann. Die von außen her durch einen besonderen Antrieb bewegte Schwingscheibe pendelt dann in die Auswurfstellung, führt dabei in ihren vier Öffnungen die aufgenommene Menge Beizmittel mit, die dann durch die Bodenöffnungen austritt. In dem nach unten konisch zulaufenden Behälter sind noch einige Vorrichtungen angebracht, durch die ein Festsetzen des Beizpulvers verhindert wird. In dem Prüfungsbericht der Biologischen Reichsanstalt[1]) wird die Pulverzuführung als gleichmäßig arbeitend, die Bestäubung als genügend gleichmäßig bezeichnet. Friedrichs[2]) sagt in seiner Mitteilung über die Versuche mit dem Apparat, daß die Beizmittelzuführung sehr gleichmäßig und die Ausnutzung des zugeführten Beizpulvers recht hoch war. (Der Apparat wird nicht mehr hergestellt.)

Die Apparate Saatschule und Groß-Tillator-Höchst werden auf Wunsch mit einer Absaugvorrichtung geliefert.

Trockenbeizapparat der Firma Gebr. Jehmlich, Nossen (Sa.). Eine Beschreibung des Apparates und ein Prüfungsbericht liegen nicht vor. Nach Angabe des Herstellers beträgt die Länge der Beiztrommel bei einer Stundenleistung bis 750 kg 650 mm, über 750 kg 1000 mm.

„Vester-Aaby Beitsemaskine FNI" (A/S. Jens Nielsens Maskinfabrik Vester-Aaby-Dänemark). Von dieser Maschine liegt eine eingehende Beschreibung leider auch nicht vor (Abb. 14). Aus dem von der Herstellfirma zur Verfügung gestellten Prospekt ist zu erkennen, daß bei der Maschine eine Vorrichtung zum Auffangen des Beizpulvers angebracht und daß die Beiztrommel leicht geneigt ist. Der Apparat ist insofern bemerkenswert, als er eine Vorrichtung zum Entwickeln von Wasserdampf hat, der in den hinteren Teil der Beiztrommel eingeleitet wird, sich auf das Korn niederschlagen und somit ein Stäuben beim Herabfallen des gebeizten Saatgutes verhindern soll.

Weitere vier Modelle dieses Systems beschreiben Hoffman und Belton.[3]) Die Einzelheiten sind aus den Abbildungen und Beschreibungen im allgemeinen nicht zu erkennen. Aus den Schnittzeichnungen eines Apparates geht die Konstruktion des Beizmittelzuführers und der Beiztrommel hervor. Der Beizmittelzuführer besteht demnach aus einem Gehäuse, das seitlich eine verstellbare Öffnung hat. In dem Behälter läuft eine Welle, auf der vier Leisten angebracht sind. Diese Leisten nehmen das Beizpulver mit und werfen es durch die seitliche Öffnung aus.

---

[1]) Die Prüfung des fortlaufend arbeitenden Trockenbeizgerätes „Groß-Tillator" der I. G.-Farbenindustrie A.-G. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **10**, 1930, 23.

[2]) Friedrichs, G., Der Trockenbeizer für Dauerbetrieb: „Groß-Tillator-Höchst." Dtsch. Landw. Presse **56**, 1929, 743.

[3]) Hoffman, A. H., and Belton, H. L., Machines for coating seed wheat with copper carbonate dust. California Agric. Exp. Stat. Bull. **391**, 1925.

Die etwas geneigte Beiztrommel hat im Innern eine große Zahl von Greifblechen, die so angeordnet sind, daß sie das Beizgut immer wieder zurückwerfen und so einen zu schnellen Durchgang durch die Trommel verhindern. Das letzte Stück der Trommel wird von einem feinmaschigen Sieb gebildet, durch das das über-

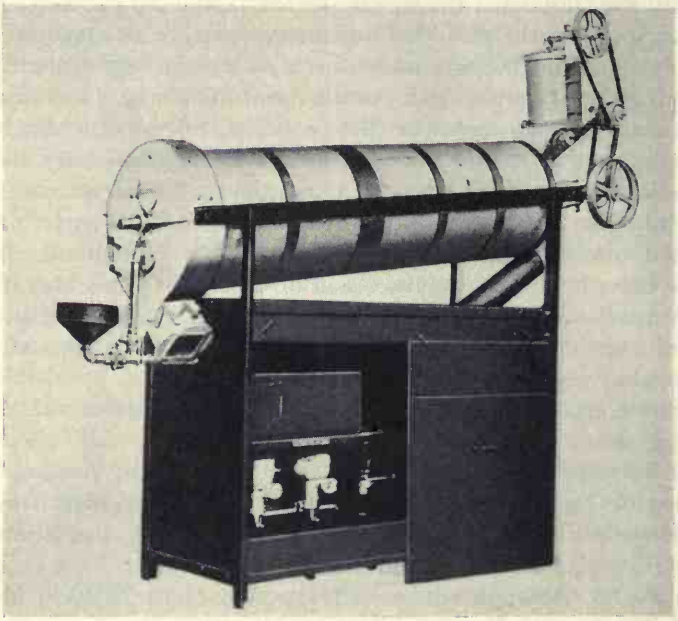

Abb. 14. Vester-Aaby Beitsemaskine FNI. Hersteller Jens Nielsens Maskinfabrik Vester Aaby (Dänemark). Nach einer Werbeschrift des Herstellers.

schüssige Beizpulver abfallen soll. Abbildungen von ähnlichen Apparaten bringen auch Haskell und Leukel[1]) und Melchers.[2])

In Rußland sind von diesem System in der Hauptsache zwei Modelle bekannt:

„Pobieda" System P. N. Dawydow. Bei diesem Apparat ist der Beizbehälter sechseckig. In ihm sind drei Greiferbleche angebracht. Am Ende der Trommel befindet sich in jeder Seite der Trommel eine Öffnung, durch die das Saatgut in eine geneigte Rinne fällt und in den angehängten Sack läuft. Nach Popow[3]) und Korotkich[4]) sind die Schwankungen in der Zuführung sehr groß. Der Apparat ist noch verbesserungsbedürftig.

---

[1]) Haskell, R. J., and Leukel, R. W., Boerner, E. G., Stinking smut (bunt) in wheat and how to prevent it (Tilletia). U. S. Dept. Agric. Circ. **182**, 1931.

[2]) Melchers, E. L., Controlling stinking smut of wheat by copper carbonate method. Kansas Stat. Agric. Coll. 1927, X-Form 230.

[3]) Popov, S. D. (Modern machinery for the control of pests and diseases of farm crops). Bull. Plant. Prot. **2**, 1931, 1—75 (56).

[4]) Korotkich, G. I., Maschinen für Trockenbeizung des Saatgutes. Bull. Plant Prot. **2**, 1931, 115—147 (russ. m. dtsch. Zusammenfassung).

Die Maschine „B. N. Muchatschew" ist insofern besonders erwähnenswert, als bei ihr nicht eine sondern drei Trommeln vorhanden sind, die an einer gemeinsamen Achse befestigt sind. Das Saatgut läuft zunächst in die innere konisch geformte Trommel ein, kommt dann in die zweite entgegengesetzt konische Trommel und schließlich in die dritte der ersten gleich gerichteten konischen Trommel. Aus dieser fällt es, nachdem das überschüssige Beizpulver entfernt ist, in den Sack. Die Beizmittelzuführung erfolgt folgendermaßen: In dem Pulverbehälter läuft eine Walze, auf der Leisten angebracht sind. Diese Leisten streichen über ein Sieb am Grunde des Behälters. Die Größe des Siebes kann durch einen Schieber verstellt werden. Nach Korotkich ist der Apparat verbesserungsbedürftig. Vor allem arbeitet die Zuführungsvorrichtung zu ungleichmäßig.

Die Apparate mit ansteigender Trommel, in der das Beizgut vermittels einer archimedischen Schnecke zum Auslauf befördert und gleichzeitig durchmischt wird, haben den Vorteil, daß der Aufschütttrichter niedrig liegt, und daß trotzdem die Absackstutzen in normaler Höhe angebracht sind. Bekannt sind von diesem System in der Hauptsache die Fabrikate zweier deutscher Firmen: Neuhaus, Eberswalde und Gebr. Röber, Wutha (Thür.). Die Apparate unterscheiden sich vor allem in der Beizmittelzuführung.

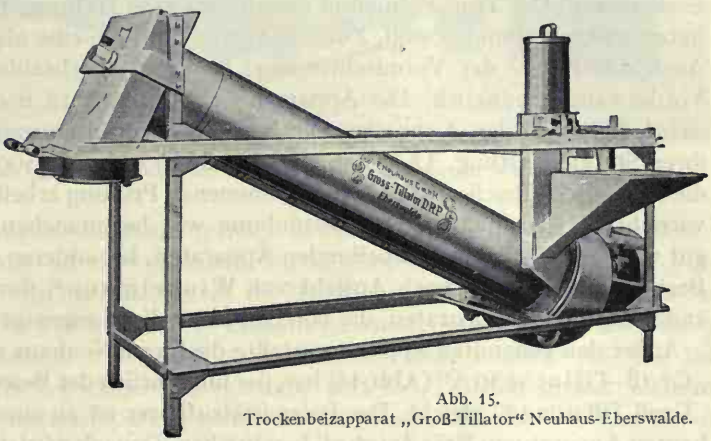

Abb. 15.
Trockenbeizapparat „Groß-Tillator" Neuhaus-Eberswalde.

Bei den „Groß-Tillatoren 12 und 30" (Abb. 15) von Neuhaus, Eberswalde, ähnelt der Beizmittelzuführer in seinem wesentlichen Teile dem des Groß-Tillator-Höchst. Der Boden des Zuführers wird durch drei mit je zwei untereinanderliegenden Löchern versehenen Scheiben gebildet. Die unterste dieser Scheiben steht fest. Die oberste ist von außen her durch eine Schraube einstellbar und bestimmt durch die Abdeckungen der Löcher der mittleren Scheibe, die sie bei den verschiedenen Stellungen einnimmt, die Dosierung des Beizpulvers. Die mittlere Scheibe wird bei laufender Beizmaschine um einen gleichbleibenden Winkel hin und her bewegt. Bei der weitesten Stellung nach der einen Seite fällt eine der Abdeckungen durch die obere Scheibe entsprechende Beizpulvermenge in die Löcher der mittleren Scheibe, bei der weitesten Stellung nach der anderen Seite wird diese Beizpulvermenge durch die Löcher der untersten Scheibe ausgeworfen. In dem Beizpulverbehälter sind noch verschiedene Vorrichtungen angebracht, die den Druck des Beizpulvers gleichmäßig gestalten und es dauernd auflockern sollen. Die Bewegung der mittleren Scheibe wird durch ein Hebelsystem mit Rückzugfeder bewirkt, das durch die Drehungen der Beiztrommel und

einer Kurvenschiene am Boden der Beiztrommel bei jeder Umdrehung einmal hin und her bewegt wird. Die Beizmittelzuführung kann durch einen Klemmhebel ein- und ausgeschaltet werden. Der Einlauf des Getreides vom Einschütttrichter her kann durch einen Schieber reguliert werden. Bei Eintritt in den Zuführungskanal zur Beiztrommel wird das Saatgut mit Beizpulver bestreut und gelangt dann zunächst in einen Einlauf oder Vormischzylinder, der einen wesentlich größeren Durchmesser als die eigentliche Beiztrommel hat. Durch einen Schöpfarm wird das Saatgut aus der Vormischtrommel in die eigentliche Beiztrommel gebracht. Im Innern der Beiztrommel befindet sich eine sog. archimedische Spirale mit 25 Windungen, durch die das Korn vorwärtsgeschoben und mit dem Beizpulver vermischt wird. Die Mischung wird noch durch besondere etwa senkrecht zu den Schneckenwindungen stehende Mischleisten gefördert. Am oberen Ende der Beiztrommel fällt das Beizgut in einen Absackkopf mit zwei Sackstutzen. Der Trommelmantel besteht aus zwei Hälften, die durch Schrauben miteinander verbunden sind. Zur Reinigung kann die eine abgenommen werden. Auch das Innere der Vormischtrommel ist nach Abschrauben eines Teiles der Vorderwand zugänglich. Die Apparate Groß-Tillator 12 und 30 unterscheiden sich lediglich in den Ausmaßen der Beiz- und Vormischtrommel, und damit in ihrer Stundenleistung. 12 leistet 400—600 kg, 30 bis zu 1500 kg. Bei der durch die Biologische Reichsanstalt[1]) vorgenommenen Prüfung arbeitete die Dosierungsvorrichtung gleichmäßig. Die Bestäubung war bei manchen Versuchen ebenso gut wie bei unterbrochen arbeitenden Apparaten, bei anderen etwas geringer. Die Bestäubung läßt sich nach Ansicht von Winkelmann[2]) durch eine kleine Abänderung an den Apparaten, die von den Herstellern zugesagt ist, verbessern.[3])

Außer den genannten Apparaten stellte die Firma Neuhaus noch einen Apparat „Groß-Tillator 30 A" (Abb. 16) her, der hinsichtlich der Beiztrommel genau dem „Groß-Tillator 30" gleicht. Der Beizmittelzuführer ist an einem sonst anders gebauten Apparat von Friedrichs[4]) beschrieben. Danach wird das Beizmittel durch einen Schlitz im Boden des Beizmittelbehälters ausgeworfen. Dieser Bodenschlitz wird durch einen unter dem Boden des Beizmittelbehälters und mit der Verschlußplatte verbundenen Eisenstab, der durch einen Nocken des Antriebsrades der Rührwelle zurückgedrückt und durch eine Feder in die ursprüngliche Lage gebracht wird, geöffnet und verschlossen. Auf der Verschlußplatte sitzt ein Zapfen, der die Öffnung säubert. Am Anfang der Getreidezuführung ist eine Eisenplatte angebracht, die je nach der Menge des zufließenden Getreides mehr oder weniger geöffnet wird. Die Bewegung der Klappe wird durch Hebel auf eine

---

[1]) Die Prüfung des kontinuierlichen Trockenbeizapparates „Groß-Tillator 30" der Firma F. Neuhaus G. m. b. H., Eberswalde. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **10**, 1930, 104.

[2]) Winkelmann, A., Neue Beizgeräte. Dtsch. Landw. Presse **58**, 1931, 5.

[3]) S. auch: Martiny, B., und Winkelmann, A., Hauptprüfung von Kurznaß- und Trockenbeizgeräten. Mitt. f. d. Landw. **50**, 1935, 171—174; Winkelmann, A., Neuere Untersuchungen über Beizgeräte. Technik i. d. Landw. **16**, 1935, 4—8; Martiny, B., Technische Auswertung der Reichsnährstands-Hauptprüfung von Trocken- und Kurznaßbeizgeräten. Schriftenreihe d. Max Eyth-Ges. 1935, Heft 4, 15 S.

[4]) Friedrichs, G., Ein neuer Trockenbeizapparat für kontinuierliche Arbeitsweise. Dtsch. Landw. Presse **55**, 1928, 568.

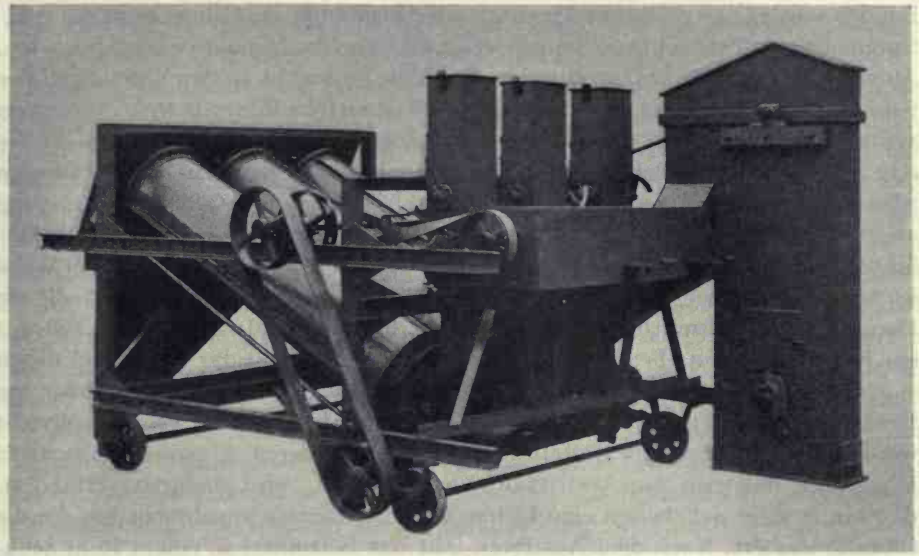

Abb. 16. 3 Apparate „Groß-Tillator 30 A" zu einem Apparat zusammengebaut Neuhaus-Eberswalde.

Eisenplatte übertragen, die etwas geneigt in einer Fassung hin- und hergleiten kann. Auf der Platte ist eine gezähnte Stahlleiste befestigt, gegen die die Verschlußstange stößt. Je nach der durch die Menge des zufließenden Getreides bedingten Stellung der Platte kann die Stoßstange austreten und der Bodenschlitz wird mehr oder weniger weit geöffnet. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß bei einwandfreiem Arbeiten dieser Vorrichtung und bei Beizung großer Mengen Saatgutes die Beizmittelersparung erheblich sein kann. Bei der Prüfung durch Friedrichs[1]) schwankte die in 6 Minuten fallende Beizmittelmenge (etwa 300 g) im Höchstfalle um 6 g. Bei bestimmter Einstellung stimmten die in einer Minute durchfallenden Beizmittelmengen innerhalb der Fehlergrenzen. Nach Popov[2]) und Korotkich[3]) arbeitet die automatische Beizmittelzuführung an dem Apparat von Neuhaus nicht gleichmäßig, und die Bestäubung ist daher auch nicht gleichmäßig. Außerdem bemängelt Korotkich, daß der Zuführungsmechanismus leicht angegriffen wird. Obwohl mehrere Maschinen zu einem Aggregat vereinigt werden können, die durch eine Zuführungsschnecke gespeist werden, ist nach Angabe von Korotkich die Stundenleistung mit 1,5 t jedes einzelnen Apparates für Sowjetsaatzuchtwirtschaften nicht groß genug.

Der Trockenbeizapparat „Röber" der Firma Gebr. Röber, Wutha (Thür.), hat eine etwa in demselben Winkel ansteigende Trommel mit Schnecke wie die Apparate der Firma Neuhaus, während bei einem früheren von Friedrichs beschriebenen Apparat von Röber die Trommel wesentlich schwächer geneigt war.

---

[1]) Vgl. Fußnote 4 S. 146.

[2]) Popov, S. D., (Modern machinery for the control of pests and diseases of farm crops). Bull. Plant Prot. **2**, 1931, 1—75 (56).

[3]) Korotkich, G. I., Maschinen für Trockenbeizung des Saatgutes. Bull. Plant Prot. **2**, 1931, 115—147 (russ. m. dtsch. Zusammenfassung).

Bei den neuerdings gebauten Apparaten der Firma hat die Schnecke in der Beiztrommel wesentlich mehr Windungen (etwa 40) als bei den Neuhausschen Apparaten. Außerdem fehlen die Vormischtrommel und die senkrecht zu den Windungen der Schnecke angebrachten Mischleisten. Der Beizmittelzuführer besteht aus einem zylindrischen Gefäß, an das ein wesentlich engeres unten angesetzt ist. Über die schräg abfallende Bodenfläche des weiteren Teiles streicht ein an der in dem weiteren Teil hineinragenden Welle, die durch Riemen und Zahnradübertragung angetrieben wird, befestigtes Schabeisen, das ein Festsetzen des Beizmittels verhindern und es außerdem langsam in den engeren Teil befördern soll. An der Welle ist ferner gegenüber dem Schabeisen eine kleine Eisenplatte angebracht, die ein Herabfallen des Beizmittels an dieser Stelle verhindern soll. In den engeren Teil ragt ein Kegel, über den ebenfalls ein Schabeisen streicht und das Beizmittel durch eine seitliche Öffnung treibt, die durch einen Stellring, der durch einen außen am Behälter als Zeiger ausgebildeten Hebel, der sich auf einer Skala bewegt, verstellt werden kann. Der von Friedrichs[1]) an einem anderen Apparat beobachtete Übelstand, daß sich die Austrittsöffnung verstopft, wird dadurch verhindert, daß hinter dem Schabeisen eine kleine Stahldrahtbürste angebracht ist, die die Öffnung säubert. Nach dem Austreten fällt das Beizmittel in einem Rohr senkrecht herab und trifft mit dem Saatgut beim Ausströmen aus dem Aufschütttrichter zusammen. An dem Abfallrohr ist auch eine Vorrichtung für das Auffangen des Beizmittels angebracht. Als Besonderheit ist bei dem Röberschen Apparat noch die automatische Waage zu erwähnen. Sie wird im wesentlichen aus einer Schale, auf die das Saatgut beim Austritt aus dem Ausschütttrichter strömt, gebildet. Die Schale ist mit einem Gewichte ausgewuchtet. An der Verbindung zwischen Waagschale und Gewicht ist ein Zeiger angebracht, der auf einer Skala läuft, auf der die Gewichte des eintretenden Saatgutes angezeigt werden. Bei den Versuchen der Biologischen Reichsanstalt[2]) zeigte die Waage bei Schwergetreide mit etwa 10% Gewicht Genauigkeit an. Es hat sich aber gezeigt, daß die Waage in der Praxis die Gewichte des durchlaufenden Getreides oft nicht richtig angibt und daher keinen Anhaltspunkt für die Beizmitteleinstellung bietet. Bei diesen Versuchen arbeitete die Zuführungsvorrichtung gleichmäßig. Die Bestäubung war genügend und gleichmäßig. Auch im Dauerversuch zeigten sich an dem Apparat keine Störungen. Außer der geprüften Größe mit einer mittleren Stundenleistung von 500 kg beabsichtigt die Firma, noch zwei Apparate mit größeren Stundenleistungen herzustellen.[3])

Von den Apparaten mit feststehender Beiztrommel sind in Deutschland in der Hauptsache die Fabrikate von zwei Firmen bekannt.

Der Apparat „Ideal" Größe Nr. III, Modell 29 der Firma Mayer & Cie,

[1]) Friedrichs, G., Die Trockenbeizung des Getreides mittels Dauermaschinen. Fortschr. d. Landw. **3**, 1928, 58—68.

[2]) Prüfung des kontinuierlichen Trockenbeizapparates „Separat" der Firma Gebr. Röber G. m. b. H., Wutha (Thür.). Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **11**, 1931, 103.

[3]) S. auch: Martiny, B., und Winkelmann, A., Hauptprüfung von Kurznaß- und Trockenbeizgeräten. Mitt. f. d. Landw. **50**, 1935, 171—174; Winkelmann, A, Neuere Untersuchungen über Beizgeräte. Technik i. d. Landw. **16**, 1935, 4—8; Martiny, B., Technische Auswertung der Reichsnährstands-Hauptprüfung von Trocken- und Kurznaßbeizgeräten. Schriftenreihe d. Max Eyth-Ges. 1935, Heft 4, 15 S.

Köln/Heumar besteht aus einem in einem Eisengestell in Absackhöhe waagerecht gelagerten Beizzylinder, der vorn und hinten durch Deckel verschlossen ist, von denen der hintere zwei Absackstutzen trägt. Vorn seitlich befindet sich im Zylinder eine viereckige Öffnung, durch die das Saatgut einfließt. In dem Zylinder rotiert auf einer Längsachse angebracht ein Schlagwerk aus sechs nahe der Wandung verlaufenden Eisenbändern, die etwas schräg zur Achse verwunden sind, so daß sie das Saatgut auch weiter befördern. Eine Schlagseite ist mit einer Gummikante versehen. Das Schlagwerk soll 40 Umdrehungen in der Minute machen. Die Zuführung des Beizmittels erfolgt durch einen Zuführer, der im Prinzip dem des Groß-Tillator-Höchst gleicht. Im Boden des Behälters sind aber wie beim Groß-Tillator-Neuhaus nur zwei Austrittsöffnungen vorhanden. Ferner liegt die Schwingscheibe über der Stellscheibe. Der Antrieb erfolgt durch Segmenthebelübertragung. Nach Mitteilung von Herrn Dr. Friedrichs, Münster, wurde die Maschine nach seinen Angaben folgendermaßen umgebaut: Die Zahl der Schlagleisten wurde auf drei herabgesetzt und die Verbindung der Leisten vergrößert. Jede Schlagseite erhielt eine Wischkante aus Gummi. Die Umdrehungszahl des Schlagwerkes wurde auf 30 herabgesetzt. Schließlich wurde der Auswurfmechanismus des Zuführers durch zwei Drahtschlangen verstärkt. Während die Maschine in der ursprünglichen Form den Anforderungen nicht genügte, ist sie nach Mitteilung von Friedrichs nach diesen Abänderungen brauchbar.

Bei dem Trockenbeizapparat „Kynast" von der Firma Fellgiebel & Zierenberg, Hermsdorf bei Hirschberg i. Rgb., ist der Beizmittelbehälter hinter dem Aufschütttrichter angeordnet. Der Austritt des Beizmittels wird durch Verstellen einer Öffnung im Boden des Behälters reguliert. Nach dem Austritt wird das Beizmittel durch eine Schnecke in den vorderen Teil des Beizgefäßes befördert, das aus einem viereckigen Holzkasten besteht, der im Grunde als Mulde ausgebildet ist. In dem Beizgefäß läuft eine Holzwalze mit spiralig verlaufenden Vertiefungen und Erhöhungen. Auf den Erhöhungen sind Bürsten angebracht, die das Beizpulver an das Saatgut „anreiben" sollen. Die Saatgutzuführung erfolgt durch eine Walze. Der Apparat wird nach Angaben des Herstellers für Stundenleistungen von 400 bis 1000 kg geliefert.

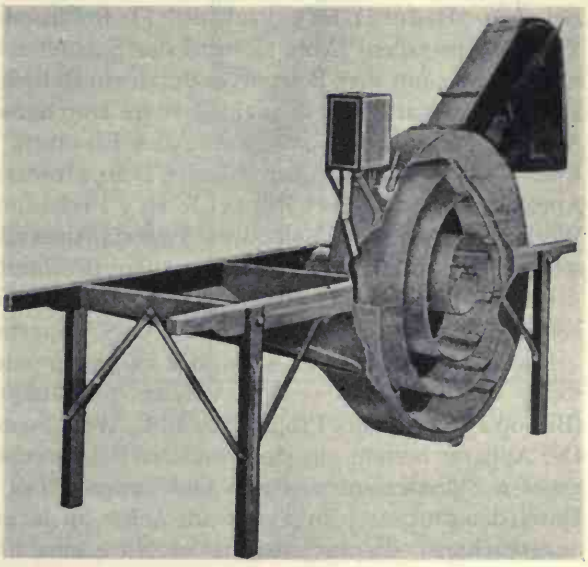

Abb. 17. „Gaston Spiral Grain Pickler" Gaston Bros. Propety Ltd. Kensington (W 1), Melbourne (Australien). Nach einer Werbeschrift des Herstellers.

Der „Carter Smut Treater" (Hart Carter Comp. Minneapolis Minn.) besteht aus einer Wanne

Abb. 18. „Federal Dry Pickler" T. Robinson & Co. Propety Ltd. Spootswood Victoria (Australien). Nach einer Werbeschrift des Herstellers.

von ca. 180 mm Breite und 1,40 m Länge, in der das Saatgut durch eine Schnecke mit dem Beizpulver gemischt und weiterbefördert wird.

Von den bisher beschriebenen Apparaten dieses Systems unterscheidet sich der „Gaston Spiral Grain Pickler" (Gaston Bros. Pty. Ltd. Kensington (W 1) Melbourne/Australien) (Abb. 17) wesentlich. Der Umfang des Beizbehälters ist bei diesem Apparat größer als dessen Länge. In dem Behälter wird eine Spirale aus durchlöchertem Blech bewegt. Saatgut und Beizpulver werden in die äußere Windung der Spirale eingeleitet. Durch Querleisten auf der Spirale wird das Beizgut daran gehindert, zu schnell durchzulaufen. Aus der inneren Windung wird das Beizgut zur Absackvorrichtung gebracht.

Neuerdings sind in Australien zwei Apparate auf dem Markt erschienen, wie sie in ähnlicher Ausführung ursprünglich von der Firma Neuhaus gebaut wurden. Beide Apparate haben einen schräg aufsteigenden feststehenden Beizbehälter. Bei dem „Federal Dry Pickler" (T. Robinson & Co. Pty. Ltd. Spootswood/Victoria/Australien) (Abb. 18) wird das Saatgut nach dem Auslauf aus dem Einschüttrichter mit dem Beizpulver durch ein Rührwerk gemischt und kommt dann auf einen Elevator, auf dem eine weitere Durchmischung und der Transport zum Auslauf erfolgt. Die Förderbleche des Elevators bestehen aus durchlöchertem Eisenblech, so daß das überschüssige Beizpulver entfernt wird. Von dem zweiten Apparat, dem „Perfect Portable Dry Pickler" (Schumacher Mill Furnishing Works Pty. Ltd. Port Melbourne, Victoria/Australien), bei dem der Beizbehälter sehr viel steiler steht, liegt eine genauere Beschreibung nicht vor.

Eine Abbildung von einem weiteren Apparat mit feststehendem Beizzylinder befindet sich im Circular Nr. 182 des U. S. Department of Agriculture.

Die Kombination eines Apparates mit rotierender und feststehender Trommel stellt die „Bishop's dry wheat pickling and dusting machine" (Bishop's Implements Proprietary Ltd., West Footcray, Victoria/Australien) dar. Der Apparat besteht aus einer weiteren Beiztrommel, die sich dreht, und je einem engeren Zylinder am vorderen und hinteren Teil des Apparates, der feststeht. Durch den ganzen Apparat geht eine Achse, an der eine Misch- und Förderschnecke angebracht ist, die nur etwa in der Mitte kurz unterbrochen ist. In dem Beizpulverbehälter, der aus einem weiteren und engeren Teil besteht, sind eine Feder und an zwei Wellen Stäbe angebracht, die das Beizpulver auflockern sollen. Nach

dem Austritt am Grunde des Behälters wird das Pulver durch eine Schnecke dort hinbefördert, wo das Saatgut einläuft. Eine Vormischung erfolgt bereits in dem vorderen engeren Teil. Das Saatgut wird dann weitergeschoben, fällt in den weiteren Teil des Apparates, wird herumgeworfen, trifft beim Herunterfallen auf eine schiefe Ebene, die aus gelochtem Blech besteht, so daß das überschüssige Beizpulver entfernt wird und rollt in den hinteren engeren Teil, in dem eine nochmalige Mischung und das Befördern zum Absackstutzen erfolgt. Nach brieflicher Mitteilung von Herrn R. L. Twentyman vom Department of Agriculture in Melbourne ist der Apparat in Australien weit verbreitet und hat sich dort bewährt.

Der „Gravity Typ" (Abb. 19) ist zunächst in Amerika gebaut worden. Zwei Systeme dieses Types sind von Hoffman und Belton[1]) beschrieben worden. Bei dem ersten System ist die Fallhöhe des Saatgutes etwa 3 m. In dem „Turm" sind an den gegenüberliegenden Seiten in bestimmten Winkeln Stufen so angebracht, daß das Saatgut von einer Stufe zur anderen herabrollt. Unten befindet sich ein schräg gestelltes Sieb, durch das das überschüssige Beizpulver entfernt werden soll. Das Beizmittel wird durch einen Ventilator oben in den Turm eingeblasen. Durch den Ventilator wird auch das abgesiebte Pulver dem Beizgut wieder zugeführt. Die Zuführung arbeitete nach Hoffman und Belton jedoch nur dann gleichmäßig, wenn die bereits bei dem Apparat mit drehender Beiztrommel beschriebene Zuführungsvorrichtung eingebaut wurde.

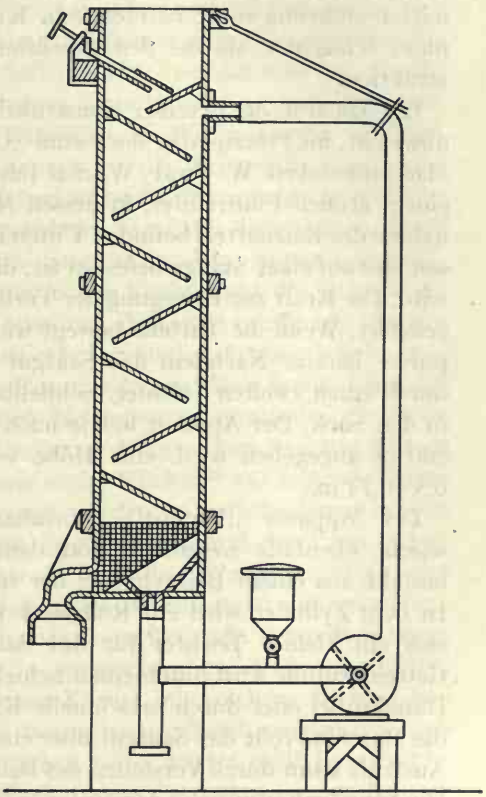

Abb. 19. Trockenbeizapparat des „Gravity Typs" nach Hoffmann und Belton.

Bei dem weiteren von den genannten Autoren beschriebenen Apparat sind die Stufen stärker geneigt. Die Höhe des „Turmes" beträgt etwa 5 m. Das Beizpulver wird oben durch eine Zuführungsvorrichtung neben dem Getreideeinlauf eingeleitet. Nach dem Durchlauf durch den Apparat fällt das Beizgut in einen Trichter, an dem der Sack angehängt wird. Der Sack ist von einem Gehäuse umgeben, aus dem der entweichende Staub durch einen Ventilator abgesogen wird.

Ein Apparat nach demselben Prinzip wurde neuerdings in Rußland gebaut.

[1]) Hoffman, A. G., and Belton, H. L., Machines for coating seed wheat with copper carbonate dust. California Agric. Exp. Stat. Bull. **391**, 1925.

Er trägt die Bezeichnung „Nylow II" und weicht insofern von den amerikanischen Systemen ab, als das Saatgut nicht über Stufen abwärtsrollt, sondern abwechselnd durch Trichter und über unter diesen Trichtern angebrachte Kegel läuft. Am Grunde des „Turmes" wird das Saatgut über ein Sieb in zwei Tröge geleitet, in denen es durch Schnecken zu den Absackstutzen gebracht wird. An diesem befinden sich automatische Waagen. Der Antrieb der Beizmittelzuführung erfolgt durch ein Zellenrad, das durch das einlaufende Getreide bewegt wird. Beim Aufhören des Getreidezulaufes hört auch die Beizmittelzuführung auf. In dem Beizmittelbehälter ist ein besonderes Rührwerk angebracht. Die Zuführung kann zunächst durch einen Kegel auf der Speiseschnecke verstellt werden, außerdem durch Auswechseln der Antriebszahnräder. Das Saatgut läuft nach Angabe von Korotkich[1]) in 5 Sekunden durch den Apparat. Bei der durch Korotkich vorgenommenen Prüfung waren die Schwankungen in der Beizmittelzuführung recht beträchtlich. Korotkich bezeichnet die Bestäubung als nicht schlechter als bei den geprüften Apparaten von Neuhaus älterer Konstruktion.

Ein Apparat, der in seiner Konstruktion zwar wesentlich von den beschriebenen abweicht, im Prinzip aber doch zum „Gravity"-Typ zu rechnen ist, wird von der Maschinenfabrik W. Fust, Wismar (Meckl.) hergestellt. Der Apparat besteht aus einem großen Fülltrichter, in dessen Mitte sich ein verstellbares Rohr zur Aufnahme des Beizmittels befindet. Unten ist das Rohr durch einen Kegel abgeschlossen, der auf einer Stange befestigt ist, die durch eine Turbine in Bewegung gesetzt wird. Die Kraft zur Bewegung der Turbine wird von dem herabfallenden Getreide geliefert. Wenn die Turbine bewegt wird, dreht sich der Kegel und es fällt Beizpulver heraus. Nachdem das Saatgut über die Turbine gelaufen ist, rieselt es durch einen zweiten Trichter. Schließlich rollt es über ein schräg gestelltes Sieb in den Sack. Der Apparat hat je nach Leistung, die vom Hersteller mit 500 bis 800 kg angegeben wird, eine Höhe von 1½—2 m und einen Durchmesser von 0,5—0,75 m.

Der Apparat „Victor" (Norrahammars Bruk, Norrahammar-Schweden) weicht ebenfalls wesentlich von dem ursprünglichen „Gravity"-Typ ab. Er besteht aus einem Beizzylinder, der senkrecht in einem Gestell aufgehängt ist. In dem Zylinder wird ein Rührwerk bewegt. Oben auf dem Zylinder befindet sich ein kleiner Trichter für das Saatgut und die Beizmittelzuführung. Die Getreidezufuhr wird durch einen Schieber geregelt. Der Antrieb kann durch eine Handkurbel oder durch maschinelle Kraft erfolgen. Nach dem Durchlauf durch die Maschine rollt das Saatgut über ein Sieb seitwärts in den Sack. Die Höhe des Auslaufs kann durch Verstellen des Beizzylinders in dem Gestell reguliert werden. Die Stundenleistung des Apparates beträgt nach Angabe des Herstellers 1200 kg.

Über die Apparate des „Gravity"-Typ liegen eingehende Untersuchungen, über die mit diesen Apparaten zu erzielende Ausnutzung des zugefügten Beizpulvers nur von Korotkich[1]) über den „Nylow 2" vor. Bei dieser Prüfung ergaben sich, wie schon betont, sehr große Unterschiede bei der Beizmittelzuführung, so daß auf die Ausnutzung des zugefügten Beizpulvers keine sicheren Schlüsse gezogen

[1]) Korotkich, G. I., Maschinen für Trockenbeizung des Saatgutes. Bull. Plant Prot. 2, 1931, 115—147 (russ. m. dtsch. Zusammenfassung).

werden können. Da das Saatgut den Apparat sehr schnell — bei dem Nylow 2 z. B. in 5 Sekunden — durchläuft, erscheint es fraglich, ob von den Apparaten dieses Types überhaupt eine ausreichende Ausnutzung des zugefügten Beizpulvers erwartet werden kann, da verschiedentlich festgestellt wurde, daß für die „Anreibung" des Pulvers eine längere Zeit erforderlich ist.[1])

Bei der Besprechung der Apparate ist verschiedentlich betont worden, daß sie bei der Prüfung zufriedenstellend arbeiteten. Es ergibt sich daraus die Frage, welche Anforderungen müssen an einen brauchbaren Apparat gestellt werden, und wie wird die Brauchbarkeit ermittelt. Zunächst zur letzten Frage. Da man zunächst annahm, daß bei der Beizung nur ein Vermischen des Saatgutes mit dem Beizmittel erfolge, glaubte man, die Brauchbarkeit eines Apparates sei bereits gegeben, wenn eine gründliche Durchmischung des Saatgutes stattfinde. Da aber nach den Untersuchungen von Wansart nicht nur ein Vermischen, sondern ein „Anreiben" des Beizpulvers erfolgt, kann der Grad der Durchmischung nicht als Maßstab für die Brauchbarkeit eines Apparates angesehen werden. Da Wansart außerdem feststellen konnte, daß die Mischverhältnisse bei Zusatz von Beizpulvern andere sind, als wenn Saatgut ohne Beizpulver gemischt wird, ist die von Korotkich vorgeschlagene Methode, die Wirkungsweise dadurch festzustellen, daß verschieden gefärbte Körner in die Beizgefäße geschüttet werden und die Mischung nach gewissen Zeiten zu beobachten, kaum brauchbar.

Die Bestäubung des in einem Apparat gebeizten Saatgutes ließe sich zunächst einmal dadurch feststellen, daß infiziertes Saatgut in dem Apparat gebeizt, dann ausgesät und der Befall festgestellt würde. Die Feststellung der Brauchbarkeit eines Apparates würde aber oft daran scheitern, daß nicht genügende Mengen infizierten Saatgutes zur Verfügung stehen würden, und außerdem würde man erst nach verhältnismäßig langer Zeit ein Resultat haben. Man sucht daher die Brauchbarkeit eines Apparates mit solchen Methoden zu ermitteln, die nicht infiziertes Saatgut erfordern und außerdem in kurzer Zeit zu einem Resultat führen.

Die Gleichmäßigkeit des Beizmittelbelages sucht Riehm[2]) auf folgende Weise zu ermitteln: Aus dem zu prüfenden Apparat werden an verschiedenen Stellen Proben entnommen und aus diesen Proben je 200 Körner mit der Lupe untersucht und in stark, ziemlich stark und schwach bestäubte Körner eingeteilt. Auf diese Weise läßt sich zwar die Gleichmäßigkeit des Belages recht gut feststellen, es ist aber nicht möglich, zu sagen, ob die am Korn haftende Beizpulvermenge genügen würde, die Krankheitserreger in ausreichendem Maße abzutöten. Friedrichs[3]) vergleicht daher die sortierten Körner mit solchen, die im Glaskolben mit einer Menge des betreffenden Beizpulvers gebeizt wurden, die sich bei Bekämpfungsversuchen als wirksam ergeben hatte. Später stellt Friedrichs den Bestäubungsgrad, d. i. die am Getreide haftende Beizpulvermenge dadurch fest, daß er aus dem zu prüfenden Apparat Proben entnimmt und diese

[1]) Winkelmann, A., Untersuchungen über die Haftfähigkeit von Trockenbeizmitteln. Angew. Chemie **45**, 1932, 238—241.

[2]) Riehm, E., Prüfung von Trockenbeizvorrichtungen. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **6**, 1926, 17.

[3]) Friedrichs, G., Über die Prüfung von Beizmitteln und Beizmaschinen. Landw. Ztg. Westf. Lippe **85**, 1928, 641—643.

in etwa 2 cm tiefe flache Gläser füllt. Im Glaskolben mit verschiedenen Beizpulvermengen, unter anderen auch mit der als wirksam erkannten, gebeizte Proben werden dann ebenfalls in gleiche Gläser gefüllt und durch Vergleichen der aus dem Apparat gezogenen Proben mit den Gläsern der Testreihe der Bestäubungsgrad ermittelt. Die Feststellung des Bestäubungsgrades mit Hilfe der Testreihen läßt sich dann verhältnismäßig gut ausführen, wenn das Beizpulver eine von der Kornfarbe stark abweichende Färbung hat. Sie gestaltet sich aber schwierig, wenn das Beizpulver in seiner Färbung sich nur wenig von der des Kornes abhebt. Für solche Fälle schlägt Winkelmann[1]) die Anwendung folgender Methode vor: Das Beizpulver wird mit geringen Mengen eines fein gepulverten Farbstoffes versetzt und kräftig durchgeschüttelt. Dieses Pulver wird dann für die Beizung verwendet. Die aus dem Apparat entnommenen Proben werden in einen Glaskolben gebracht und auf 100 g 1 ccm Wasser zugesetzt und 1 Minute geschüttelt. Nachdem das Getreide dann getrocknet ist, wird es in gleiche Gläser gefüllt, wie sie Friedrichs verwendet. Die „Testreihen" werden auf dieselbe Weise hergestellt wie bei der von Friedrichs angewendeten Methode, nur wird auch das mit Farbstoff versetzte Beizpulver verwendet. Nach dem Beizen wird das überschüssige Beizpulver entfernt, indem jede Probe vorsichtig auf Papier geschüttet und die Getreidekörner beiseite geschoben werden. Darauf werden die Proben wieder in einen Glaskolben gefüllt und ebenfalls mit 1 ccm Wasser auf 100 g versetzt und 1 Minute geschüttelt. Da mit den verschiedenen Beizpulvermengen auch verschiedene Mengen Farbstoff an das Korn gelangen, die durch den Zusatz der Flüssigkeit sichtbar gemacht werden, ist es möglich, den Bestäubungsgrad zu ermitteln. Bei den Versuchen von Winkelmann bewährten sich Ponceaurot, von dem 10 g auf 1 kg Beizpulver und Methylrot, von dem 8 g auf 1 kg Beizpulver zugesetzt wurden. Während Ponceaurot durch Zusatz von Wasser zum Ansprechen gebracht wird, ist bei Verwendung von Methylrot der Zusatz einer Säure erforderlich.

Eine weitere von Verhoeven ausgearbeitete Methode ist die Friedrichs beschriebene.[2]) Bei der Verwendung eines Trockenbeizmittels, das neben dem gesetzlich vorgeschriebenen blauen wasserlöslichen noch alkohollöslichen Farbstoff enthält, wird der Beizbelag folgendermaßen ermittelt: 10 g Weizen werden mit 15 ccm oder 15 g Gerste mit 20 ccm oder 10 g Hafer mit 20 ccm 96%igem Alkohol 3—4 Minuten in einem Glaskolben geschüttelt. Der gefärbte Alkohol wird abfiltriert oder zentrifugiert. Die Lösungen werden dann mit einer auf dieselbe Weise hergestellten Testreihe verglichen.

Die Schering A. G. gibt für die Bestimmung des Bestäubungsgrades des mit ihrem Mittel Abavit-Neu gebeizten Getreides folgende Anweisung: Von der Probe werden bei Weizen, Roggen und Gerste 25 g, bei Hafer 15 g in einem Erlenmeyerkolben von 200 ccm mit 20 ccm einer Lösung von Ammoniak übergossen. Man verwende 10%igen Liquor amonii caustici DAB 6, den man im

[1]) Winkelmann, A., Zur Methodik der Bestimmung des Bestäubungsgrades trockengebeizten Getreides. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **9**, 1929, 3—5.

[2]) Friedrichs, G., Die Bestimmung des Bestäubungsgrades trockengebeizten Saatgetreides bei der Lohnbeizkontrolle. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **13**, 1933, 25—27.

Verhältnis 1 : 20 mit destilliertem Wasser verdünnt. Nachdem man den Kolben genau eine Minute durchgeschüttelt hat, wird die rosa gefärbte Flüssigkeit sofort in ein Reagenzsglas abfiltriert (Filter Nr. 597, Schleicher & Schüll), wobei die Getreidekörner schon im Kolben zurückgehalten werden müssen. Die gefärbten Lösungen werden dann ebenfalls mit einer „Testreihe" verglichen.

Mit Hilfe der „Testreihen" ist es zwar möglich festzustellen, ob der Beizbelag gleichmäßig ist, und ob die am Korn haftende Beizpulvermenge die Krankheitserreger in ausreichendem Maße abtöten würde. Es läßt sich aber nicht genauer ermitteln, welche Menge von dem zugefügten Beizpulver tatsächlich am Getreide haftet. Diese Feststellung läßt sich nur durch chemische Untersuchung des Beizbelages ermöglichen. Für die Bestimmung des Beizmittelbelages liegen bis jetzt eingehende Erfahrungen nur für kupferhaltige Beizmittel vor. Zur Feststellung des Beizbelages werden nach Hilgendorff[1]) 100 g gebeiztes Getreide auf einem Papierbogen ausgebreitet und vorsichtig auf ein anderes Stück Papier geschoben. Auf diese Weise werden grobe Verunreinigungen zurückgehalten. Das Getreide wird dann in einem Kolben 6—7mal mit 100—150 ccm Äther tüchtig ausgeschüttelt. Der nach dem Abdestillieren des Äthers verbleibende Rückstand wird mit wenig Äther in eine geräumige Porzellanschale gespült. Um etwa im Glaskolben zurückgebliebenes Beizpulver zu erfassen, wird dieser mit 10 ccm Schwefelsäure und 10 ccm Salpetersäure (spez. Gew. 1,52) ausgespült und nach dem Verdunsten des Äthers zum Schaleninhalt gegeben. Zur Zerstörung der organischen Substanz wird der Schaleninhalt dann unter dem Abzug unter Umrühren solange erhitzt, bis nach dem Entweichen rotbrauner Nitrogase weiße Schwefelsäuredämpfe entweichen. Ist die Lösung noch braun gefärbt, muß die Behandlung mit Salpetersäure so lange wiederholt werden, bis die Lösung wasserhelle oder schwach grünlichblaue Färbung zeigt. Zur Beseitigung der Salpetersäure wird zur Lösung etwa die siebenfache Menge Wasser gegeben und dann das Wasser wieder verdampft. Darauf wird mit Wasser auf 250 ccm verdünnt und am besten über Nacht stehen gelassen, damit die in der Flüssigkeit fein verteilten unlöslichen Teile sich vollständig absetzen und gut abfiltrieren lassen. 200 ccm des Filtrates werden auf etwa 400 ccm verdünnt, mit wenig Salzsäure versetzt und in die auf etwa 90° C erhitzte Lösung Schwefelwasserstoff eingeleitet. Nach dem Erkalten wird der Niederschlag abfiltriert, mit essigsäurehaltigem Schwefelwasserstoffwasser gewaschen und das kurze Zeit im Trockenschrank getrockenete Filter verascht. Aus dem Gewicht des zurückbleibenden CuO läßt sich dann die am Korn haftengebliebene Menge des Beizpulvers errechnen. Da nur 95% des Beizmittels erfaßt werden, müssen der Berechnung 5% hinzugezählt werden.

Die Tatsache, daß nach der vorstehenden Methode je nach dem verwendeten Beizmittel nur 91—96% von der zugefügten Menge wiedergefunden wurde, veranlaßte Wansart[2]), die Bestimmung des Beizbelages nach folgender Methode durchführen zu lassen:

---

[1]) Hilgendorff, G., Über die Bestimmung der Haftfähigkeit von Trockenbeizmitteln. Fortschr. d. Landwirtsch. **3**, 1928, 725—728.

[2]) Wansart, O., Beiträge zur Kenntnis der Wirkungsweise und des arbeitstechnischen Wirkungsgrades von Saatgut-Trockenbeizmaschinen. Schrift. d. Reichskuratoriums f. Technik i. d. Landw. Heft 15, 1930.

50 g gebeiztes Getreide werden in einen Erlenmeyerkolben von 500 ccm Inhalt mit einer etwa bis zur Siedehitze erwärmten Lösung von 4 ccm Salpetersäure (spez. Gew. 1,4) in 50 ccm destilliertem Wasser 2 Minuten lang kräftig geschüttelt und geschwenkt und die Lösung vorsichtig, damit keine Körner mitgerissen werden, bis zum langsamen Abtropfen in ein Becherglas abgegossen. Dieser Vorgang wird nochmals wiederholt und dann in gleicher Weise das Getreide 5mal mit je 50 ccm siedendem Wasser je 2 Minuten nachgewaschen. Die gesamte Lösung von etwa 350 ccm wird dann langsam bis auf 80 ccm eingedampft und durch ein quantitatives Filter, das so lange auszuwaschen ist, bis Lakmuspapier keine Säurereaktion mehr gibt, filtriert. Die Lösung von etwa 150 ccm muß nun vollständig klar sein und grünlichgelbe Färbung zeigen. Nach abermaligem langsamen Eindampfen bis auf 50—60 ccm kann das Kupfer aus ihr elektrolytisch abgeschieden werden. Die Lösung wird zu diesem Zweck in eine gründlich gereinigte ausgewogene Platinkathodenschale gegeben von etwa 75 ccm Inhalt, die als Anode dienende Rührscheibe eingestellt und in Umdrehung versetzt und ein Strom von etwa 2,8 Volt Spannung eingeleitet. Die Kupferabscheidung ist bei einer Beizmittelmenge von 75 g auf 1 Ztr. in etwa $\frac{3}{4}$ Stunden beendet. Zur Nachprüfung, ob die gesamte Kupfermenge abgeschieden ist, werden einige Kubikzentimeter destilliertes Wasser in die Schale gegeben und diese schräg gestellt. Scheidet sich nach $\frac{1}{4}$ Stunde kein Kupfer mehr ab, wird der Schaleninhalt abgehebert und immer wieder so viel destilliertes Wasser zugegeben, daß der Stromdurchgang nicht unterbrochen wird. Ist der Inhalt so stark verdünnt, daß er nicht mehr sauer reagiert, so wird die Schale mit einer Nickelzange abgenommen, ausgegossen und in Alkohol gelegt. Darauf wird sie im Vakuum-Exsikkator getrocknet und gewogen. Nach Angabe von Wansart wurden bei Anwendung dieser Methode bei einer größeren Zahl von Bestimmungen Schwankungen von $2\frac{1}{2}$ g auf 1 Ztr. festgestellt. Bei Anwesenheit von Arsen konnte dieses im Schalenbelag nicht nachgewiesen werden.

Im Institut für Pflanzenkrankheiten in Landsberg/Warthe wird der Beizmittelbelag nach folgender Methode ermittelt[1]):

Das gebeizte Getreide wird 3mal mit 5%iger Schwefelsäure je $\frac{1}{2}$ Stunde geschüttelt. Nach jedem Schütteln wird durch einen feinporigen Porzellantrichter filtriert. Die schwefelsauren Ausschüttelungen werden in einer Porzellanschale eingedampft, und zwar so lange, bis weiße Nebel von SO_3 entweichen. Dann wird vorsichtig mit destilliertem Wasser verdünnt, filtriert und im Schnell-Elektrolysierapparat von Fischer analysiert.

Die Bestimmung des Beizbelages nach den beschriebenen Methoden ist verhältnismäßig umständlich und erfordert verhältnismäßig viel Zeit. Nach einer neueren ebenfalls von Hilgendorff[2]) ausgearbeiteten Methode läßt sich der Beizbelag zuverlässig in verhältnismäßig kurzer Zeit feststellen. Bei dieser Methode wird der nach dem Abdestillieren des Äthers verbleibende Rückstand

---

[1]) Wansart, O., Beiträge zur Kenntnis der Wirkungsweise und des arbeitstechnischen Wirkungsgrades von Saatgut-Trockenbeizmaschinen. Schrift. d. Reichskuratoriums f. Technik i. d. Landw. Heft 15, 1930.

[2]) Hilgendorff, G., Über die Bestimmung des Beizbelages an trockengebeiztem Getreide. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **10**, 1930, 33.

mit etwa 25 ccm destilliertem Wasser und 5% Eisessig versetzt und so lange geschüttelt, bis sich der Rückstand vom Boden ablöst. Zur Flüssigkeit wird beim Vorhandensein von Arsen zur Oxydation des Arsens so viel Bromwasser hinzugefügt, daß die Lösung gelbbraun gefärbt ist. Das überschüssige Brom wird dann durch etwa 10 Minuten langes Kochen entfernt. Die Färbung der Flüssigkeit geht dabei von Gelbbraun in Grau über. Nach dem Erkalten wird zur Lösung 10 ccm frisch bereitete farblose 20%ige Kaliumjodidlösung gegeben, mit Wasser auf etwa 100 ccm verdünnt und dann das ausgeschiedene Jod sofort mit $\frac{1}{20}$ n Natriumthiosulfatlösung bis zur gelblichen Färbung der Flüssigkeit und darauf nach Zusatz von Stärke bis zum Umschlag von Blau in Hellgelb titriert. Die Titration ist erst dann beendet, wenn die hellgelbe Färbung sich mehrere Minuten hält. Aus der Menge der verbrauchten Thiosulfatlösung — 1 ccm $\frac{1}{20}$ n Thiosulfatlösung entspricht 0,003178 g Cu — läßt sich dann die Menge des in der Lösung vorhandenen Kupfers und damit die dem Getreide anhaftende Beizpulvermenge berechnen. Bei der Berechnung ist noch zu berücksichtigen, daß nach dieser Methode bei Tillantin ebenfalls nur 95% des Beizmittels erfaßt werden. In der beschriebenen Form ist die Methode stets dann anzuwenden, wenn das verwendete Beizpulver wie Tillantin neben Kupfer noch Arsen enthält. Fehlt Arsen, so kann man auf die Brombehandlung des Rückstandes verzichten. Bei Verwendung mancher Präparate kann man die Methode dadurch abkürzen, daß man den Äther mit dem darin suspendierten Beizmittel durch einen Goochtiegel saugt und nach dem Absaugen die Asbestschicht und das Porzellanplättchen vorsichtig aus dem Goochtiegel in einen weithalsigen Erlenmeyerkolben bringt und den Goochtiegel mit 30 ccm der oben angegebenen heißen Essigsäure ausspült. Im übrigen verfährt man wie oben beschrieben. Da nicht bei allen Mitteln die gleichen Mengen erfaßt werden, ist stets zunächst durch einen Blindversuch festzustellen, welche Mengen des Beizpulvers wiedergefunden werden.

Für die Bestimmung des Beizbelages bei Verwendung von Kupferkarbonat schlägt Krauß[1]) folgende Methode vor: 100 g des Beizgutes werden nach Entfernen des nichthaftenden Beizpulvers in einen 750er Erlenmeyerkolben gegeben, 100 ccm 25%ige Essigsäure zugefügt, mit einem Gummistopfen verschlossen und 2 Minuten kräftig geschüttelt. 50 ccm von der dekantierten Flüssigkeit werden darauf in einer Glasschale zur Trockne eingedampft, 3 ccm SO_3-haltige konzentrierte Schwefelsäure zugegeben und mit einem Glasstäbchen verrieben. Nach dem Erkalten werden zur Zerstörung der organischen Substanz tropfenweise 30%iges Wasserstoffsuperoxyd zugegeben, dabei wird die Schale mit einem Uhrglase abgedeckt. Nachdem alle organische Substanz zerstört ist, wird mit etwa 100 ccm destilliertem Wasser in ein Becherglas übergespült und etwa 15 Minuten gekocht, um einen Teil des überschüssigen Wasserstoffsuperoxydes zu zerstören. Darauf wird filtriert. Zu dem Filtrat und Waschwasser wird so viel 15%ige chemisch reine Natronlauge gegeben, bis ein Niederschlag entsteht. Darauf wird weitere 20 Minuten gekocht, um das Wasserstoffsuperoxyd restlos zu zersetzen. Bis zur leichten Trübung wird darauf verdünnte Salzsäure zugegeben und 50 ccm einer Lösung zugesetzt, welche 3 g schwefelsaures Hydroxylamin und 53,5 g

[1]) Krauß, J., Zur Prüfung der Leistung von Trockenbeizgeräten. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **11**, 1931, 34—35.

Chlorammonium im Liter enthält, darauf wird bis zum oben beginnenden Sieden erhitzt. Das jetzt einwertige Kupfer wird durch langsames Zugießen von 30 ccm n/10 Rhodanammoniumlösung ausgefüllt. Nach völligem Erkalten wird der Niederschlag auf einem getrockneten und gewogenen Asbest-Goochtiegel gesammelt und bei 110° getrocknet. Das Kupfer kann auch auf elektrolytischem Wege bestimmt werden.

Für kupferhaltige Beizmittel konnte Winkelmann[1]) die Bestimmung des Beizbelages erheblich dadurch abkürzen, daß er, nachdem das überschüssige Beizpulver entfernt ist, das Kupfer ebenfalls durch Abschütteln von 100 g Beizgut mit 100 ccm einer etwa 25%igen Essigsäure ablöste, von der dekantierten Flüssigkeit 50 ccm abpipettierte und das Kupfer wie Hilgendorff dann titrimetrisch bestimmte.

Auf ähnliche Weise stellten Dounine und Simsky[2]) den Bestäubungsgrad fest. Sie entfernten das überschüssige Beizpulver dadurch, daß sie das gebeizte Saatgut über eine Drahtrinne von 50 cm Länge, die unter einem Winkel von 45° aufgestellt war, laufen ließen. Die Lösung erfolgte in Wasser bei Verwendung von Kaliumbichromat und Natriumarsenat, in Salzsäure bei Verwendung von Calciumarsenat, Pariser (Schweinfurter) Grün und Kupferkarbonat, in Schwefelsäure bei Verwendung von Malachit. Für die Bestimmung werden 200 g Samen mit 300 ccm des Lösungsmittels übergossen und 1 Minute geschüttelt. Die Flüssigkeit wird darauf abgegossen und die Samen dann noch 2mal mit Wasser ausgeschüttelt. Die Flüssigkeit wird insgesamt auf 1 l aufgefüllt. Titriert wird mit 0,01—0,02 n Lösung von Jod und Natriumthiosulfat. Dounine und Simsky haben ihre Methode dann noch etwas vervollkommnet und verfahren jetzt folgendermaßen: Nach dem Entfernen des überschüssigen Beizpulvers werden 100 g des gebeizten Samens mit 200—250 ccm Lösungsmittel übergossen, mehrmals durchgeschüttelt, nach 5 Minuten 20—25 ccm für die Titration entnommen.

Die Bestimmung des anhaftenden Fungizides durch Abschütteln mit wäßrigen Lösungen ist bei solchen Samen, die bei Behandlung mit Wasser schleimige Substanzen wie der Leinsamen abscheiden, nicht verwendbar. Bei solchen Samen kann das Abspülen nur mit Alkohol, Äther u. dgl. erfolgen. Dounine und Simsky haben das dadurch zu umgehen versucht, daß sie die Menge des nicht haftenden Pulvers feststellten. Bei dieser Methode wird jedoch nicht berücksichtigt, daß ein Teil des Beizpulvers an den Wandungen des Beizgefäßes haften bleibt. Diese Menge wird je nach dem verwendeten Beizmittel verschieden sein.

Die bis jetzt beschriebenen Methoden gestatten nur die Bestimmung des Beizbelages bei Verwendung kupferhaltiger Mittel. Da aber neuerdings in großem Maße kupferfreie, neben Füllstoffen geringe Mengen von Quecksilber oder schwermetallfreie organische Grundstoffe enthaltende Beizmittel verwendet werden, ergibt sich die Notwendigkeit, auch den Beizbelag des mit solchen Mitteln gebeizten Getreides zu bestimmen. Die Bestimmung geringer Quecksilber-

---

[1]) Winkelmann, A., Eine Methode zur schnellen Bestimmung des Beizbelages bei Verwendung kupferhaltiger Trockenbeizmittel. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **11**, 1931, 44—45.

[2]) Dounine, M. S., und Simsky, A. M., Haftfähigkeit der Trockenbeizmittel. Angew. Botanik **14**, 1932, 33—78.

mengen ist zwar mikroanalytisch möglich, aber umständlich und zeitraubend. Nach Ansicht von Hilgendorff[1]) ist die Bestimmung von organischen Verbindungen neben Extraktstoffen des Getreides schwierig. Er schlägt daher für die Bestimmung des Beizbelages bei Verwendung der genannten Beizmittel folgende Methode vor:

100 g des Getreides werden wie bei der Verwendung von kupferhaltigen Präparaten behandelt und dann so lange mit Äther ausgeschüttelt, bis dieser klar bleibt. Der Spüläther wird, ohne daß Körner oder Spelzenteile mitgerissen werden, zusammengeschüttelt und schließlich mit den vom Getreide abgespülten Teilchen durch einen ausgeglühten und gewogenen Goochtiegel gesaugt. Ein geringer Teil des vom Korn abgespülten Beizmittels bleibt am Glase haften, dieser wird trocken mit einem feinen Haarpinsel in den Goochtiegel gebracht. Das Getreide wird nach dem Verdunsten des Äthers nochmals auf Papier zur Seite geschoben und der Rückstand ebenfalls in den Tiegel gebracht. Der verwendete Pinsel ist ebenfalls mit Äther abzuspülen. Der Goochtiegel wird schließlich $\frac{3}{4}$ Stunden lang über einem Teclubrenner geglüht und nach dem Erkalten gewogen. Auf dieselbe Weise werden die am ungebeizten Getreide haftenden anorganischen Stoffe bestimmt. Zur Ermittlung der glühbeständigen Bestandteile des verwendeten Beizmittels werden 0,2 g des Präparates im Goochtiegel verascht. Kennt man den Glührückstand des verwendeten Präparates und die Menge der anorganischen Bestandteile, die am ungebeizten Getreide haften, und den Glührückstand der vom gebeizten Getreide abgespülten Teilchen, so kann man die am Getreide haftende Beizpulvermenge berechnen. Erfaßt wurden bei Verwendung von Ceresan 89% des Beizpulvers.

Die Festlegung von Anforderungen, die an brauchbare Apparate zu stellen sind, stößt besonders dadurch auf Schwierigkeiten, daß bei Verwendung von verschiedenen Beizpulvern sich verschiedene Werte ergeben werden. Selbst bei Verwendung desselben Beizpulvers aus verschiedenen Fabrikationsgängen ergeben sich erhebliche Unterschiede.

Die Beurteilung der Wirkungsweise eines Beizapparates wird nach Wansart[2]) am besten so vorgenommen, daß man zunächst den höchstmöglichen Beizgrad mit dem zur Verwendung kommenden Saatgut und Beizmittel in einen Apparat mit bekannter guter Wirkungsweise feststellt, dann in dem zu prüfenden Apparat beizt und nachdem man das nicht oder nur lose anhaftende Beizpulver durch Abdrillen entfernt hat, wird die noch am Korn haftende Menge des Beizpulvers und damit der erreichte Beizgrad ermittelt. Wansart berechnet für den zu prüfenden Beizapparat die Kennzahl nach folgender Formel: $\frac{b \cdot 100}{a}$. In dieser Formel bezeichnet a den höchstmöglichen, b den erreichten Beizgrad. Weicht der Beizgrad mehrerer entnommener Proben voneinander ab, so will Wansart nicht das Mittel, sondern den niedrigsten Wert eingesetzt haben, weil die Maschine

---

[1]) Hilgendorff, G., Über die Bestimmung des Beizbelages an trockengebeiztem Getreide (II). Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd., **10**, 1930, 99—100.

[2]) Wansart, O., Beiträge zur Kenntnis der Wirkungsweise und des arbeitstechnischen Wirkungsgrades von Saatgut-Trockenbeizmaschinen. Schrift. d. Reichskuratoriums f. Techn. i. d. Landwirtsch., Heft 15, 1936.

einen Teil des Beizgutes mit einer so geringen Bestäubung liefert, die unter Umständen für die fungizide Wirkung nicht mehr ausreicht.

Die zahlenmäßige Festlegung der Wirkungsweise von Beizapparaten nach dem Vorschlag von Wansart hat den Vorteil, daß man die verschiedene Haftfähigkeit der Beizmittel nicht zu berücksichtigen braucht.

In den zur Zeit für die von der Biologischen Reichsanstalt gemeinsam mit dem Reichsnährstand durchzuführenden Prüfung von Beizapparaten geltenden Richtlinien wird bei unterbrochen arbeitenden Apparaten verlangt, daß der Bestäubungsgrad von drei entnommenen Proben nicht mehr als 5% vom Mittelwert abweicht. Als brauchbar wird ein Apparat angesehen, wenn die Kennzahl mindestens 80 beträgt. Der höchstmögliche Beizgrad wird nicht wie Wansart vorschlägt, im Apparat, sondern durch Beizung im Glaskolben ermittelt. Das Schütteln des Kolbens erfolgt in einem rotierenden Schüttelapparat 3 Minuten lang bei 40—50 Umdrehungen in der Minute. Für die Bestimmung des Beizgrades werden drei Proben nach dem Durchlauf durch die Drillmaschine untersucht. Ferner werden drei Proben aus dem Beizbehälter entnommen und untersucht, um festzustellen, welcher Verlust durch das Drillen an Beizpulver eingetreten ist. Für die Berechnung der Kennzahl wird das Mittel aus den drei Proben, die nach dem Drillen entnommen wurden, zugrunde gelegt.

Bei ununterbrochen arbeitenden Apparaten erfolgt die Berechnung nach denselben Gesichtspunkten wie bei den unterbrochen arbeitenden. Ein ununterbrochen arbeitender Apparat wird als brauchbar angesehen, wenn seine Kennzahl mindestens 70 ist. Die Beizmittelzuführung wird als gleichmäßig angesehen, wenn die Abweichung vom Mittelwert von 10 Feststellungen nicht mehr als 5% beträgt. Die Prüfung wird bei verschiedenen Einstellungen des Zuführers mit verschiedenen Beizmitteln vorgenommen. Neben den Proben, die nach dem Drillen entnommen werden, werden auch solche unmittelbar nach dem Austritt aus dem Apparat aufgefangen und auf den Bestäubungsgrad untersucht. Die Versuche werden mit Gerste und Weizen oder Roggen bei der höchsten und niedrigsten Stundenleistung durchgeführt. Ununterbrochen arbeitende Apparate müssen auch im Dauerversuch geprüft werden.

Hinsichtlich der technischen Ausführungen werden die auch bei sonstigen Maschinen üblichen Anforderungen gestellt. So müssen die Apparate dauerhaft gebaut und standfest sein und dürfen nicht ungewöhnliche Kraft zum Antrieb erfordern. Die Apparate müssen dicht sein, damit während des Beizens kein Staub entweichen kann. Bei kontinuierlich arbeitenden Apparaten ist ferner zu prüfen, ob zur Verminderung der Staubentwicklung beim Herabfallen des Beizgutes die Anbringung einer Absaugvorrichtung möglich ist.

B. Spritzgeräte

Von Regierungsrat Dr. Hermann Zillig, Bernkastel-Kues a. d. Mosel

I. Handtragbare Spritzen. II. Rückentragbare Spritzen. 1. Membranspritzen, 2. Kolbenspritzen, 3. Selbsttätige Spritzen mit eingeschraubter Luftpumpe, 4. Hochdruckspritzen: a) Batteriespritzen, b) Kombinierte Hochdruckspritzen mit eingebauter Luftpumpe, c) Preßluftspritzen, d) Kohlensäurespritzen, e) Tierrücken- und Schlittenspritzen. 5. Füllpumpen für Handbetrieb. **III. Karrenspritzen. IV. Pferdefahrbare Spritzen ohne Motorantrieb:** 1. Brüheverteilung durch Kolbenpumpen mit Antrieb vom Laufrad, 2. Brüheverteilung durch Preßluft, 3. Brüheverteilung durch rotierende Teller. **V. Motorbetriebene Spritzen und Füllpumpen. VI. Schlauchspritzeinrichtungen:** 1. Bergfüllanlagen, 2. Schlauchspritzen mit Verteilungsgerüst, 3. Unmittelbares Schlauchspritzen. **VII. Zubehörteile von Spritzgeräten:** 1. Düsen, 2. Spritzrohre, 3. Schläuche. **VIII. Geräte und Anlagen zur Herstellung und Verteilung von Spritzbrühe. IX. Spritzen oder Stäuben? X. Leistungsvergleich zwischen den verschiedenen Spritzsystemen. XI. Geräte zur Entfernung des Spritzbelags von Äpfeln und Birnen.**

XII. Gießgeräte.

Die Entwicklung der Spritzgeräte hat etwa um das Jahr 1880 eingesetzt, als die Einschleppung der Peronospora in den europäischen Weinbaugebieten eine regelmäßige Bespritzung der Reben notwendig machte. Da der Pilz zuerst in Frankreich aufgetreten war (1878), sind die ersten brauchbaren Spritzen auch dort von der Fa. Vermorel, Villefranche, gebaut worden. Der Weinbau verfügt also über die ältesten Erfahrungen in der Spritztechnik, zumal auch andere Feinde der Reben nur durch regelmäßige Spritzungen niedergehalten werden können. Als sich vom Jahre 1880 an die Peronospora auch in den deutschen Weinbaugebieten ausbreitete, wurden bald auch in Deutschland Spritzen zunächst nach französischem Muster hergestellt. In Deutschland blieb man aber nicht beim Bau der Membran- und der Kolbenspritze stehen, wie in den meisten europäischen Ländern, sondern entwickelte neue Typen und Methoden. Besondere Verdienste um die Spritztechnik erwarben sich die Firmen Carl Platz G. m. b. H. in Ludwigshafen/Rh. und Gebr. Holder in Metzingen/Wttbg., die seit dem Jahre 1888 bzw. 1897 Spritzgeräte herstellen und den Weltruf dieser deutschen Spezialindustrie begründeten.

Die ersten zwei Jahrzehnte unseres Jahrhunderts galten hauptsächlich der Vervollkommnung der rückentragbaren Spritzen, die mit der Erfindung der Hochdruckspritze (Batteriespritze) zu einem gewissen Abschluß kam. Im dritten Jahrzehnt folgte die Nutzbarmachung der Hochdruckspritze auch für kleine Betriebe durch Schaffung kleiner Hand- und Motorfüllpumpen. Die Einführung des Hochdruckschlauches in die Spritztechnik um das Jahr 1928 ermöglichte den Übergang zum Schlauchspritzen, d. h. zum unmittelbaren Verspritzen der von Hand oder mit Motorkraft durch Schlauchleitungen an die Pflanzen herangebrachten Brühe. Das vierte Jahrzehnt ist charakterisiert durch die allgemeine Motorisierung der Spritztechnik und die Zunahme des Schlauchspritzens. Die skizzierte Entwicklung gilt hauptsächlich für den Weinbau.

Im Obstbau hat man im ersten Viertel unseres Jahrhunderts für größere Bestände Karrenspritzen, für einzelne Bäume die sog. selbsttätigen Spritzen mit eingebauter Luftpumpe verwendet. Etwa vom Jahre 1925 an sind dann die

Karrenspritzen mehr und mehr durch Motorbaumspritzen, die „selbsttätigen" durch kombinierte Hochdruckspritzen oder Batteriespritzen verdrängt worden. Die Technik des Baumspritzens mit Motorkraft wurde besonders in Nordamerika entwickelt. Die Erfindung der verstellbaren Baumspritzrohre, der sog. Amerikaner-Verstäuber, hat die umständliche Handhabung von Bambusrohren bei normalen Baumhöhen überflüssig gemacht. Während man in Amerika in Anpassung an die Plantagen Motorbaumspritzen von großen Ausmaßen baute, sind in Deutschland in den letzten 10 Jahren entsprechend dem Gelände und den Betriebsverhältnissen kleinere Typen von hoher Leistungsfähigkeit auf den Markt gekommen. Der Wettstreit zahlreicher Firmen hat den Fortschritt hierbei sehr beschleunigt.

In der Landwirtschaft wurden zum Bespritzen größerer Flächen seit etwa 1890 fahrbare Spritzen, die sog. Hederich-Spritzen, benutzt. Der Antrieb der Kolbenpumpe geschah zuerst von einem Laufrad aus, also durch das Zugtier. Etwa vom Jahre 1925 an wurden auch diese Spritzen durch Verwendung kleiner Motoren als Kraftquellen leistungsfähiger gestaltet.

Die Motorisierung der Spritztechnik erfolgte zunächst in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im zweiten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts. In Europa war sie um diese Zeit erst in einzelnen Großbetrieben durchgeführt. Sie erlangte hier ein ungeahntes Ausmaß etwa vom Jahre 1925 an, als kleine leistungsfähige Benzinmotoren konstruiert waren. Noch heute ist der Benzinmotor wegen seines geringen Gewichts die am meisten verwendete Kraftquelle in der Spritztechnik. Nur für große Spritzleistungen und beim Vorhandensein guter Fahrwege bietet der im Betrieb billigere, aber schwerere Rohölmotor Vorteile. Die technisch zweckmäßigste Kraftquelle, der Elektromotor, kann bisher nur selten benutzt werden, weil die Stromleitungen zu weit entfernt sind. Bei niedrigen Stromkosten wird sich indessen die Herstellung besonderer Anschlußleitungen lohnen, zumal man mit fliegenden Kabeln von etwa 100 m Länge arbeiten kann und bei Verwendung von Schlauchspritzanlagen noch 200 und mehr Meter bis zur Spritzstelle hinzukommen. Im Weinbau erscheint diese Frage besonders prüfenswert, weil dort noch Seilwinden zur Bodenbearbeitung und Lastenförderung ebenso wie Traubenmühlen elektrisch betrieben werden könnten. Es wird Aufgabe der Elektrizitätswerke sein, die Stromentnahme für derartige Zwecke möglichst zu erleichtern und so die Wasserkräfte mittelbar auch für die Schädlingsbekämpfung nutzbar zu machen.

Die verhältnismäßig kurze Zeitdauer, während der die Motoren für die Spritzarbeit benötigt werden, gab Veranlassung, Baumspritzen und Füllpumpen an andere Motorgeräte, wie Fräsen, Traktoren usw. anzuschließen. Die vorhandenen Möglichkeiten sind indessen beschränkt, da die Motorleistung für die normalen Typen nur 2—6 PS betragen darf. Aus diesem Grunde kommt auch der weit stärkere Automobilmotor für einen wirtschaftlichen Betrieb von Motorgeräten zur Schädlingsbekämpfung im allgemeinen nicht in Frage. Neuerdings sucht man daher die Kleinmotoren der Spritzgeräte durch Aufsetzen einer Riemenscheibe für den Betrieb kleiner landwirtschaftlicher Maschinen, wie Zentrifugen, Häckselmaschinen usw., nutzbar zu machen. Eine weitere Möglichkeit besserer Auswertung besteht in gemeinschaftlicher Benutzung. Kolben-,

selbsttätige und Karrenspritzen können auch zum Weißen von Wänden benutzt werden (Anstreichmaschinen).

Als Material für rückentragbare Spritzen wurde zunächst Holz benutzt, das jedoch zu schwer ist und leicht leck wird. Es wird heute nur mehr für fahrbare Spritzbrühebehälter von 51 l Inhalt an verwendet. Dann baute man die Spritzen besonders für den Weinbau aus Kupfer. Da dies jedoch durch schwefelhaltige Mittel unter Bildung von Schwefelkupfer zerstört wird, benutzt man seit etwa 10 Jahren allgemein Messingbronze, die während des Winters vor Frost geschützt werden muß. Stahlblech würde durch die meisten Spritzbrühen rasch zerstört, wie ein während des Weltkrieges unternommener Versuch gezeigt hat. Mit einem Bleiüberzug ist es zur Herstellung viereckiger Behälter von Karrenspritzen verwendet worden. Die Firma Platz baut seit 1933 eine Preßluftspritze ganz aus V 2a-Stahl (DRGM. 1 281 803), die jedoch wegen ihres hohen Preises nur für Spezialzwecke in Frage kommt. Aus rostfreiem Chromnickel-Edelstahl wird seit einigen Jahren von der Firma Franz Perl in Gleisdorf bei Graz der Behälter einer kombinierten Hochdruckspritze hergestellt. Ob sich der höhere Preis im Vergleich zu Messingspritzen durch längere Haltbarkeit bezahlt macht, muß sich zeigen.

Bei pfleglicher Behandlung und normalem Gebrauch beträgt die Lebensdauer einer Kolbenspritze etwa 30, einer Hochdruckspritze etwa 20 Jahre. Bei einem Motorgerät kann man wenigstens 10 Jahre annehmen, wenn keine Überbeanspruchung erfolgt. Teile, die raschem Verschleiß unterliegen, wie Dichtungen, Ventilkugeln, Ventilsitze und Kolben, müssen natürlich nach Bedarf ersetzt werden. Die Verwendungsdauer der aus Gummi mit Hanfeinlagen bestehenden Hochdruckschläuche wird durch gute Reinigung sowie kühle, trockene Lagerung unter Vermeidung von Knickstellen wesentlich erhöht und dürfte nach den bisherigen Erfahrungen ebenfalls auf wenigstens 10 Jahre anzusetzen sein, falls Obstbaumkarbolineum nicht damit verspritzt wird.

Die Leistungsfähigkeit von Spritzgeräten läßt sich wie bei jeder Maschine erst nach längerem Gebrauch beurteilen. Mit fabrikneuen Geräten erhält man z. B. ungünstigere Füllzeiten als mit länger benutzten. Auch Mängel der Konstruktion und des Materials treten erst bei der praktischen Verwendung in Erscheinung. Zur Prüfung neuer Geräte ist daher wenigstens eine Folge der damit zu leistenden Bekämpfungsarbeiten erforderlich.

Die heute vorhandenen Gerätetypen werden in zahlreichen wenig abweichenden Ausführungen hergestellt. Hier können schon aus Raumgründen nur die Typen selbst besprochen und abgebildet werden. Die Nennung einzelner Modelle und ihrer Hersteller erfolgt nur, wenn sie von anderen erheblich abweichen. Es soll gezeigt werden, welche Typen für die im Pflanzenschutz nötigen Spritzarbeiten am zweckmäßigsten sind. Auch die Erwähnung veralteter Typen und ihrer Mängel erfolgt, weil sie noch vielfach gebraucht, ja sogar empfohlen werden und es im Interesse der Pflanzenbauer wie der Hersteller liegt, die Zahl der Typen und Modelle möglichst zu beschränken. Nicht mehr gebaute Modelle werden kurz besprochen, wenn dies für die Entwicklung der Spritzgeräte von Interesse ist. Sind doch manche Konstruktionen wiederholt „erfunden" worden, weil man nicht mehr wußte, daß sie sich schon einmal als ungeeignet erwiesen hatten!

Eine weitgehende Normung gleichartiger Teile von rückentragbaren Spritzen, wie Verbindungsschläuchen, Strahlrohren, Düsen usw., ist seit etwa 10 Jahren erreicht worden. Dies ist praktisch sehr wichtig, um derartige Teile an ver-

schiedenartigen Spritzentypen oder solchen verschiedener Hersteller wechselweise verwenden zu können. Bei Motorgeräten ist diese Normung noch nicht überall durchgeführt.

Eine amtliche Prüfung von Spritz- und Stäubegeräten für den Pflanzenschutz erscheint zweckmäßig und wird in manchen Ländern z. B. in Deutschland, bereits gehandhabt, um:

1. wenig geeignete Typen oder mangelhaftes Material auszuschalten,
2. die wünschenswerte Normung zu erreichen,
3. die Sicherheit der Geräte für die Benutzer zu gewährleisten.

Bei diesen Prüfungen muß der Maschineningenieur über alle Fragen der Konstruktion und des Materials, der Pflanzenschutzsachverständige aber über die praktische Eignung entscheiden. Die Heranziehung medizinischer Methoden bei der arbeitswirtschaftlichen Beurteilung handbetriebener Geräte erscheint nötig. Solange es Verzeichnisse amtlich geprüfter Spritz- und Stäubegeräte noch nicht gibt, läßt sich der Pflanzenbauer zweckmäßig von den Pflanzenschutzanstalten und -ämtern bezüglich der für ihn geeigneten Typen und ihrer Hersteller beraten.

Das Schrifttum über Spritz- und Stäubegeräte ist sehr dürftig. Eine zusammenfassende Darstellung unter Berücksichtigung der in allen Kulturländern vorliegenden Erfahrungen fehlte bisher. Die Angaben sind meist in Berichten über Bekämpfungsversuche zerstreut. Soweit sie sich auf die Feststellung der bereits bekannten Brauchbarkeit von Geräten erstrecken, wurden sie nicht berücksichtigt.

Zusammenfassende Darstellungen liegen bisher vor: in Deutschland für den Weinbau[1)2)], die Landwirtschaft[3)], für den gesamten Pflanzenschutz[4)5)], in Amerika für den gesamten Pflanzenschutz[6)]. Einzeldarstellungen sind bei der Besprechung der Gerätetypen zitiert. Als Quellen wurden auch die Listen zahlreicher Spezialfirmen verwendet, besonders diejenigen der Firmen Holder und Platz, die reich bebilderte Sonderhefte über die verschiedenen Gerätegruppen herausgebracht haben.

Arbeiten über die Geräte selbst sind wohl deshalb selten, weil im allgemeinen der Pflanzenschutzfachmann zur technischen, der Ingenieur zur pflanzenschutzlichen Begutachtung nicht in der Lage ist. In Deutschland werden daher die amtlichen Prüfungen neuer Geräte und die Vergleichsversuche mit bereits vorhandenen seitens der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft

---

[1)] Dern u. a., Hauptprüfung der Rebkulturgeräte. Arb. Dtsch. Landw.-Ges. Heft 201, 1912, 120 S., 165 Abb.

[2)] Decker, K., Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der Technik im Weinbau. Diss. Bonn 1929, 78 S., 23 Abb.

[3)] Mentzel, F., Die Technik und Wirtschaftlichkeit der maschinellen Anwendung chemischer Schädlingsbekämpfungsmittel im Feldbau. Diss. Bonn 1930, 106 S., 37 Abb.

[4)] Trappmann, W., Schädlingsbekämpfung, Grundlagen und Methoden im Pflanzenschutz. Leipzig 1927, 440 S.

[5)] Zillig, H., Spritz- und Stäubgeräte für den Pflanzenschutz. Flugbl. 89 der Biol. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, 3. Aufl. 1938.

[6)] Anderson, O. G., and Roth, F. C., Insecticides and Fungicides, Spraying and Dusting Equipment. New York 1923, 349 S.

in Berlin Dahlem, als der nach dem Pflanzenschutzgesetz zuständigen Fachbehörde, in Gemeinschaft mit dem Reichsnährstand, der einen Geräteingenieur und Spezialisten der betreffenden Pflanzenkultur zu der Prüfung beordert, durchgeführt.

Bei dem nachfolgenden Überblick kann es sich daher nur um den Versuch einer Gesamtdarstellung handeln, für deren Ergänzung der Verfasser jederzeit dankbar ist. Die praktischen Gesichtspunkte sind bewußt in den Vordergrund gestellt, da ihre Kenntnis für die Benutzung eines Geräts unentbehrlich ist.

Vor Beschaffung eines Spritzgerätes ist zunächst zu entscheiden, welche Form für den beabsichtigten Zweck am geeignetsten ist (handtragbar, rückentragbar oder fahrbar) und welcher Preis angelegt werden kann. Wird das Gerät nur selten und kurzfristig benötigt, wie es z. B. beim Bespritzen einzelner Obstbäume der Fall ist, so empfiehlt sich gemeinschaftliche Benutzung durch Zusammenschluß der Interessenten.

Pflegliche Behandlung erhält die Geräte gebrauchsfertig, verlängert die Lebensdauer und sichert vor Unglücksfällen. Folgende Punkte sind den Benutzern immer wieder einzuschärfen:

1. Schwefelhaltige Mittel nicht mit Kupfergeräten verspritzen!
2. Messing vor Frost schützen!
3. Gummiteile nach dem Verspritzen von Obstbaumkarbolineen und Baumspritzmitteln sofort reinigen, gequollene Gummikugeln ersetzen!
4. Spritzmittel nur durch ein Sieb von höchstens 1 mm Maschenweite einfüllen!
5. Nach Beendigung der Spritzarbeit, spätestens aber während des Winters, die zum Verschmutzen neigenden Teile auseinandernehmen, reinigen, das Metall auch äußerlich säubern und leicht mit Maschinenöl einreiben!
6. Ersatzteile, die raschem Verschleiß unterliegen, wie Dichtungen, Kugeln, Kolbenmanschetten, Düsen, Verbindungsschläuche, Schlauchklemmen, stets in einer der Gerätezahl entsprechenden Menge samt dem nötigen Handwerkszeug zur Verfügung halten!

I. Handtragbare Spritzen

Das einfachste Spritzgerät ist ein mit einer Düse verschlossenes Messingrohr von 30—60 cm Länge und 13—42 mm Durchmesser, in dem ein Kolben hin- und herbewegt wird. Als „Blumenspritze" ist es in jedem Gewächshaus im Gebrauch. Beim Einsetzen einer Nebeldüse eignet es sich behelfsmäßig auch zum Spritzen von Topfpflanzen, kleinen Sträuchern usw.

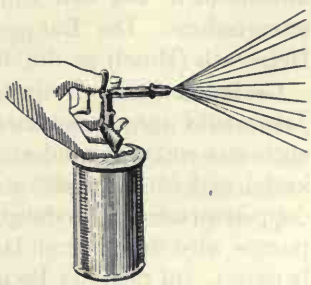

Abb. 20. Pumpzerstäuber. (Pütt).

In gleicher Weise lassen sich auch die Pumpzerstäuber der Metallwarenfabrik Saxonia, Wil. Kraemer & Co., Dresden N 6, Königsbrücker Str. 69, besonders die Größe IV verwenden. Sie dienen eigentlich zum Betauen von Zimmerpflanzen. Es sind kleine Kolbenpumpen, die mittels eines Korkens in eine Flasche eingesetzt werden können.[1]) Unter dem Namen „Pütt" kommt ein solcher Zerstäuber mit Glasbehälter von ½ l Fassungsvermögen und

[1]) Vgl. Abb. 50, Bd. III, 5. Aufl., S. 146.

Abb. 21. Brettspritze (Bild Hildenbrand).

Rückschlagfeder in den Handel, so daß er mit einer Hand bedient werden kann (Abb. 20).

Für Pflanzenschutzzwecke sind doppeltwirkende Kolbenspritzen unter verschiedenen Namen etwa seit dem Jahre 1928 im Handel. Das Prinzip ist nicht neu. Im Deutschen Weinmuseum in Trier befindet sich eine wohl aus dem Anfang unseres Jahrhunderts stammende Spritze, bei der die Brühe aus dem auf dem Rücken getragenen Behälter mittels einer doppeltwirkenden, an Stelle des Strahlrohrs angebrachten Kolbenpumpe angesaugt und ausgepreßt wurde (Hydronette). Bei der heutigen Ausführung wird die Spritzbrühe meist in einem gesonderten Eimer mitgetragen, mittels eines langen Schlauches durch Ausziehen des röhrenförmigen Kolbens angesaugt und durch Eindrücken aus dem Strahlrohr ausgespritzt. Bei den „Eimerspritzen" wird die Pumpe in den Eimer eingestellt, an dessen Rand oder im Boden befestigt und durch Niederdrücken und Hochziehen des Kolbens mit einer Hand betätigt, während die andere das Strahlrohr bedient. Der Kraftaufwand für den Betrieb dieser Spritzen ist entgegen den von manchen Herstellern gemachten Angaben erheblich. Die Ermüdung des Arbeiters wird noch dadurch gesteigert, daß das Pumpen im allgemeinen mit der gleichen Hand durchgeführt wird. Da der Windkessel nur klein ist, muß dauernd gepumpt werden. Die Beförderung der Brühe in einem gesonderten Eimer ist umständlich. Bei den Eimerspritzen ist auch die Standfestigkeit der Pumpe unzureichend. Die Baumspritze „Flora" der Maschinenfabrik M. Jacoby in Hetzerath (Mosel) ist durch guten Stand und einen Windkessel ausgezeichnet.

Geeigneter zum Bespritzen weniger Bäume, Sträucher u. dgl. sind die im Jahre 1934 aufgekommenen „Brettspritzen" (Abb. 21). Die Brühe wird zwar auch aus einem gesonderten Behälter angesaugt, aber zunächst in einen Windkessel gepreßt, so daß sie mit einem gleichmäßigen Druck von 6—12 atm, bei doppeltwirkender Ausführung 10—18 atm austritt. Die Bedienung der Kolbenpumpe wird durch einen langen Hebel erleichtert. Das Ganze ist auf einem Brett befestigt, auf dem der Bedienungsmann steht. Er kann gleichzeitig pumpen und den Spritzstrahl leiten.

Wer öfter in Gewächshäusern, Mistbeeten, an Hausspalieren und kleinen Sträuchern spritzen muß, benutzt Spritzkannen von $\frac{3}{4}$—3 l Flüssigkeitsinhalt (Abb. 22, Betriebsdruck etwa 3 atm). Nachdem die mit Schraubverschluß eingesetzte Luftpumpe herausgenommen ist, füllt man den zylindrischen Behälter

bis etwa zur Hälfte mit Spritzbrühe und preßt nach Wiedereinsetzen der Luftpumpe etwa 5 atm Luft ein. Bei manchen Modellen ist an der Seite des Behälters eine Füllkontrollschraube angebracht, die beim Einfüllen der Brühe geöffnet wird. Sobald Brühe austritt, ist der Behälter hinreichend gefüllt, und die Schraube wird geschlossen. Sie ist ebensowenig erforderlich wie ein Manometer. Man pumpt einfach so lange, bis sich ein erheblicher Widerstand bemerkbar macht. Reicht die Luft zur Entleerung des Inhalts nicht aus, so war entweder nicht genügend eingepreßt oder die Flüssigkeitsmenge zu groß. Dann muß noch Luft nachgepumpt werden. Eine Gefährdung durch zu hohen Druck ist kaum gegeben. Durch Niederdrücken eines unterhalb des Strahlrohrs angebrachten Hebels wird das Selbstschlußventil geöffnet. Das Austreten der Brühe kann daher jederzeit unterbrochen werden. Zweckmäßig wird zwischen der Spritze und dem 30—80 cm langen Strahlrohr ein Schlauch von 150 cm Länge eingebunden.

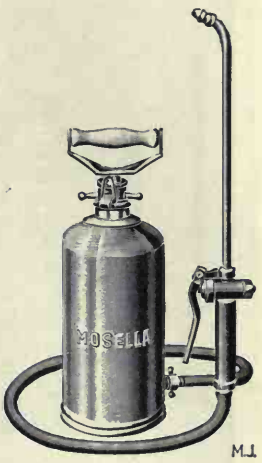

Abb. 22. Spritzkanne.

Spritzkannen sind in verschiedener Form und mit abweichender Bezeichnung im Handel. Bei kleineren Modellen, den „Insektenspritzen", ist die Pumpe meist außerhalb des Brühebehälters angebracht. Das ganze Gerät kann auch vernickelt oder verchromt sein. Es dient vor allem zum Betauen von Zimmerpflanzen, ist aber auch zum Versprühen von Pflanzenschutzmitteln auf solche brauchbar. In größerer Ausführung mit $4\frac{1}{2}$ l Flüssigkeitsinhalt kommen Spritzkannen mit Umhängeriemen seitlich tragbar auch zum Bespritzen kleinerer Bäume in Frage. Als Doppelzylinder auf einem Schlitten montiert oder kugelförmig auf dem Rücken getragen mit 8 l Flüssigkeitsinhalt hat man sie im Weinbau zum Verspritzen von Nikotin gegen Traubenwickler verwendet. Diese größeren Ausführungen haben sich jedoch in die Praxis nicht einführen lassen, weil sie nahezu so viel kosten wie eine normale Spritze und in der Leistungsfähigkeit doch hinter dieser zurückbleiben.

II. Rückentragbare Spritzen

Die mittels Schulterriemen auf dem Rücken getragenen Spritzen müssen der Körperform angepaßt sein. Bei zylindrischen Formen wird daher ein besonderes Rückenblech angebracht und so gleichzeitig ein Zwischenraum zwischen der mit kalter Brühe gefüllten Spritze und dem schwitzenden Körper geschaffen. Das Gewicht einer Rückenspritze beträgt je nach Typ und Größe 8—13 kg, der nutzbare Flüssigkeitsinhalt 13—20 l.

1. Membranspritzen (3 atm)

Die Membranspritze ist der älteste Typ der Rückenspritze. Sie wurde bereits in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts von der Fa. Vermorel in Villefranche in Frankreich gebaut (Abb. 23). In dem elliptischen Behälter von 15 l Inhalt ist ein Windkessel eingebaut, in den die Brühe mittels einer durch einen

seitlichen Hebel betätigten Gummimembran gedrückt wird. Der Windkessel ermöglicht ein Austreten der Brühe unter anhaltend gleichem Druck. Er dient also zum Ausgleich der durch die Pumpenstöße bedingten Druckschwankungen (Abb. 24). Infolge der einfachen Konstruktion ist die Membranspritze die billigste Rückenspritze und wird daher in manchen weinbautreibenden Ländern noch viel benutzt.

Abb. 23. Membranspritze.

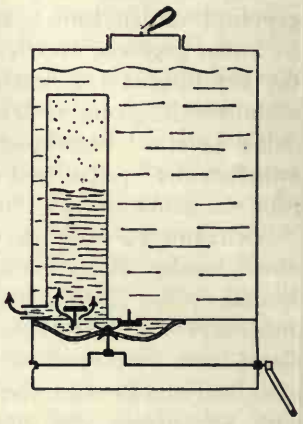

Abb. 24. Membranspritze im Schnitt.

In Deutschland ist sie kaum mehr in Gebrauch, weil der geringe Betriebsdruck eine feine Zerstäubung der Spritzflüssigkeit und ein Hineinschleudern der Brüheteilchen in das Innere des Rebstockes nicht gestattet. Auch ist die Gummimembran verhältnismäßig raschem Verschleiß unterworfen. Dieser Spritzentyp muß daher heute als veraltet abgelehnt werden.

2. Kolbenspritzen (4—5 atm)

Die Form des Brühebehälters mit 18—20 l Inhalt ist der einer Membranspritze ähnlich. Die Brühe wird aber mittels einer Kolbenpumpe angesaugt und in den Windkessel gedrückt. Pumpe und Windkessel liegen bei den heutigen Typen innerhalb des Behälters, weil sie so gegen Beschädigungen geschützt sind und bei Undichtwerden des Kolbens keine Brühe verloren geht. In Deutschland wurden die ersten Kolbenspritzen um das Jahr 1886 von Nikolaus Pastor in Bernkastel (Mosel) gebaut. Kolbenpumpe und Windkessel lagen damals noch außerhalb der Spritze oder ragten zur Erzielung eines möglichst großen Hubs nach unten hervor. Bei den heutigen Modellen können diese Teile nach Lösen einiger Schrauben aus dem Behälter herausgenommen werden. Bei manchen läßt sich der Gummikolben von außen nachstellen (Abb. 25, a). Die Anordnung des Pumpenhebels links oben und aus einem Stück dürfte die geringste Ermüdung des Arbeiters hervorrufen Der Deckel muß leicht zu öffnen sein, aber doch dicht schließen. Zweckmäßig

sind Verschlüsse mit Doppelexzenter ähnlich wie bei Milchkannen. Störungen können durch Abnutzung des Kolbens eintreten. Er zieht dann nicht mehr richtig und muß durch Nachstellen wieder an die Kolbenwand angepreßt werden. Die an Pumpe und Windkessel angebrachten Ventilkugeln lassen sich nach Herausnehmen dieser Teile leicht auswechseln (Abb. 26).

Kolbenspritzen haben wegen der ständigen Beanspruchung des Arbeiters durch das Pumpen und wegen des geringen Drucks nur mehr beschränkte Verwendungsmöglichkeit. Sie kommen besonders für niedrige Kulturen in Frage, wenn eine feine Zerstäubung der Brühe nicht erforderlich ist. Bei Verwendung von Doppeldüsen eignen sie sich dann z. B. als Hederich- oder Kartoffelspritze für kleine Schläge, bei Benutzung eines Zangenrohres zur Bespritzung kleiner Fichten gegen Rüsselkäfer.

Abb. 25. Kolbenspritze.

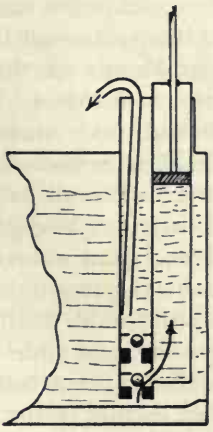

Abb. 26. Kolbenspritze, geöffnet.

3. Selbsttätige Spritzen mit eingeschraubter Luftpumpe (5 atm)

Ein Vorläufer dieses Typs war die „Universalspritze" von Tubeuf.[1]) Sie bestand aus einem dicht verschließbaren zylindrischen Behälter, in den nach Einfüllen der Brühe mittels einer außen angebrachten Luftpumpe Luft eingepreßt wurde. Die hierzu erforderliche Hebelbewegung konnte während der Arbeit zeitweise unterbrochen werden, bis der Druck von 2 atm auf 0,6 atm gesunken war. Der nachbeschriebene Typ unterscheidet sich also von dieser Spritze nur dadurch, daß die Luftpumpe nach innen verlegt wurde und das Aufpumpen vor der Spritzarbeit erfolgt. Da das Einpressen von Luft einen wesentlich höheren Kraftaufwand erfordert als das von Flüssigkeit, war das Prinzip der Spritze unwirtschaftlich. Hinzukamen der unzureichende Druck und die übrigen diesem Typ anhaftenden nachstehend angeführten Mängel. Die Spritze fand daher keinen Eingang in die Praxis.

Unabhängig hiervon war bereits vom Jahre 1897 an eine „selbsttätige Original-Holderspritze" mit eingebauter Luftpumpe durch die gleichnamige Firma herausgebracht worden. Sie entsprach also dem noch heute verwendeten Muster.

Als selbsttätig werden diese hauptsächlich noch im Obstbau verwendeten Spritzen bezeichnet, weil ein Pumpen während der Spritzarbeit nicht erforderlich ist. In der Konstruktion ähneln sie den Spritzkannen. Der nahtlos gezogene Behälter von 9—16 l Flüssigkeitsinhalt wird nach Ausschrauben der Pumpe oder durch eine seitlich im Deckel angebrachte Einfüllöffnung gefüllt. Bei hinreichen-

[1]) Tubeuf, C. v., Studien über die Schüttelkrankheit der Kiefer. Arb. Biol. Abtlg. f. Land- u. Forstwirtsch. Berlin 1901, *2*, 1—570 (Abb.).

der Füllung bleibt die Brühe in dem Fülltrichter stehen oder tritt an einer seitlichen vorher geöffneten Kontrollschraube aus. Nach Einsetzen der Luftpumpe bzw. Schließen des Deckels und der Kontrollschraube wird innerhalb von etwa 2 Minuten so viel Luft eingepreßt, daß das Manometer 5 atm zeigt. Beim Öffnen des Ventils am Strahlrohr tritt dann die Brühe mit rasch absinkendem Druck aus, weil sich die im Behälter enthaltene Luft entsprechend ausdehnt. Der am Schluß noch vorhandene Überdruck entweicht durch das Strahlrohr oder bei raschem Schließen des Ventils durch die Füllöffnung beim Eingießen der Brühe. Die Luft muß daher nach jeder Füllung wieder mühsam eingepumpt werden. Durch das häufige Auf- und Zuschrauben wird der Verschluß leicht undicht. Wenn dann während der Arbeit Luft austritt, reicht der Druck oft nicht mehr zum Auspressen der Brühe, so daß die Spritze abgesetzt und Luft nachgepumpt werden muß. Auch bei Verwendung mehrerer Spritzen muß für jede eine Pumpe gekauft und umhergetragen werden. Der größte Mangel aber ist der geringe und während der Arbeit ständig absinkende Druck. Daher sind diese Spritzen wesentlich leichter gebaut als Hochdruckspritzen und haben eine entsprechend geringere Lebensdauer. Dieser Spritzentyp ist heute durch die Hochdruckspritzen überholt.

4. Hochdruckspritzen (10 atm)

Sie bestehen aus gezogenen zylindrischen Messingbehältern von im allgemeinen 1,3—1,6 mm Wandstärke und 15, 18 oder 20 l Flüssigkeitsinhalt. Der Boden wird heute meist eingeschweißt, nur selten noch mit Nieten eingesetzt und gelötet. Über die Höhe des Prüfungsdrucks für neue Kessel bestehen noch abweichende Ansichten. Teils werden sie noch mit 20—25 atm, teils nur mit 15 atm, also dem $1\frac{1}{2}$fachen Betriebsdruck belastet. Man neigt heute zu der Anschauung, daß eine, wenn auch nur kurzfristige Überanstrengung des Materials Ermüdungserscheinungen im Gefolge hat, die später zu Unfällen führen können. Auch bei der alljährlichen Wasserdruckprobe der im Gebrauch stehenden Hochdruckspritzen werden heute nur mehr 15 atm angewendet.

Die Konstruktion einer Hochdruckspritze ist denkbar einfach. Sofern Brühe und Luft mit einer gesonderten Pumpe eingepreßt werden, enthält der Behälter lediglich den Ventilkorb, der mit 2—3 Vierkantschrauben im Boden befestigt ist. In diesem befinden sich 2 Kugeln, eine kleinere aus Gummi zum Verschließen der Eintrittsöffnung für die Spritzbrühe und eine größere aus einer schwimmfähigen Masse, die sich nach Entleerung der Brühe auf das Austrittsventil legt und ein Entweichen der Luft verhindert. Ein Austreten der Brühe wird durch ein Absperrventil am Strahlrohr ermöglicht. Der Verbindungsschlauch steht also so lange unter Druck, als die Spritze Brühe enthält. Da hierdurch die Lebensdauer des Schlauches beeinträchtigt wird und ein Abspringen an den Einbindestellen veranlaßt werden kann, benutzt man zweckmäßig Hochdruckspritzen, bei denen am Ende des Brüheaustrittsrohres ein „Schlauchentlastungshahn" eingebaut ist. Neuerdings werden Absperrventile unmittelbar am Behälterboden angebracht. Auf diese Weise werden solche an den Strahlrohren erspart. Das Schnappventil der Firma Platz läßt sich durch einfachen Druck auf einen Hebel öffnen und schließen.

Das Füllen einer Hochdruckspritze geschieht in folgender Weise: Zunächst pumpt man mit der gesonderten Brühepumpe wenig Flüssigkeit ein, so daß die Auslauföffnung durch Brühe geschlossen ist. Dann preßt man mit der gleichen oder einer besonderen Pumpe Luft nach, bis das Manometer an der Pumpe 3 atm zeigt. Nun wird Brühe bis zu einem Gesamtdruck von 10 atm eingepumpt. Der Füllschlauch wird mittels Bajonettverschlusses mit einem Handgriff an- und abgekuppelt. Der an der Spritze angebrachte Anschluß ist zweckmäßig abgeschirmt, d. h. er ragt nicht über das Fußblech hervor.

Bei handbetriebenen Pumpen sind zum Einpressen der Luft etwa 4 Minuten, zu dem der Brühe etwa 2 Minuten erforderlich. Mit Motorfüllpumpen wird je nach Leistungsfähigkeit etwa die halbe Zeit benötigt.

Hochdruckspritzen bieten im Vergleich zu den bisher besprochenen Typen folgende Vorteile:

1. Der Arbeiter wird nicht durch dauerndes Pumpen ermüdet und kann seine volle Aufmerksamkeit auf das Spritzen lenken.

2. Die Brühe wird bei hohem Druck (3—10 atm) fein versprüht und zwischen die Blätter bzw. Zweige geschleudert.

3. Die Druckluft muß nicht nach jeder Entleerung der Spritze mühsam erneuert werden wie bei den selbsttätigen Spritzen. Ausgenommen hiervon sind lediglich die Preßluftspritzen.

4. Die solide Beschaffenheit der Behälter bedingt eine lange Lebensdauer (etwa 20 Jahre).

Ein Nachteil der Hochdruckspritzen ist die Gefährdung der Arbeiter durch die Möglichkeit eines Platzens der Behälter. Gesetzliche Bestimmungen über die Herstellung und den Betrieb bestehen noch nicht. Bei sachgemäßer Handhabung der Geräte sind aber Unfälle kaum möglich, zumal die Hochdruckspritzen seit dem Jahre 1934 mit meist oben eingesetzten Sicherheitsventilen ausgestattet werden. Bei den Zerreißventilen ist eine Metallfolie in einen ringförmigen Rahmen eingespannt. Steigt der Druck im Innern des Behälters über 13,5 atm, so platzt das Plättchen und die Luft entweicht. Es muß dann ein neues Plättchen eingelegt und wieder Luft eingepumpt werden. Dieser Mangel wird bei den Federventilen vermieden. Hierbei wirkt der Druck auf einen einer Feder anliegenden Bolzen und kann nur so lange austreten, als Überdruck entsteht. Die Druckluft geht also nicht verloren. Das Ventil muß so gestaltet sein, daß es durch Brüheteilchen nicht verschmutzt und in seiner Wirkung beeinträchtigt werden kann. Bei einer vergleichenden Untersuchung von je 4 Zerreiß- bzw. Federventilen entsprach nur das Schußventil der Firma Platz (DRP. 586929, Abb. 27) allen

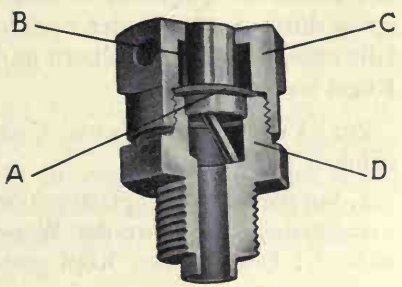

Abb. 27. Sicherheitsventil für Hochdruckspritzen. (Schußventil der Firma Platz geöffnet.)

Anforderungen[1]). Bei beginnendem Überdruck wird bei diesem der Druckbolzen B durch den Druckring A geschossen. Die Druckluft entweicht dann durch die an der Mutterkuppe C freigelegten Löcher vollständig. Nach Abschrauben des Oberteils vom Sockel D wird der Druckbolzen herausgenommen und nach Aufsetzen eines neuen Druckrings wieder in seine ursprüngliche Lage gebracht. Inzwischen sind einige der anderen untersuchten Ventile verbessert worden.

Folgende Störungen können an Hochdruckspritzen eintreten:

1. Der Druck läßt während der Arbeit erheblich nach oder reicht sogar zum Ausspritzen der Brühe nicht aus. Besteht Verdacht, daß die Luft an einer undichten Stelle des Behälters austritt oder hört man sogar ein leises Zischen, so hält man die Spritze unter Wasser oder befeuchtet wenigstens die vermutliche schadhafte Stelle und kann sie dann an der Blasenbildung erkennen. Solche Mängel treten im allgemeinen nur an sehr alten Spritzen ein. Die Entscheidung, ob eine Instandsetzung noch lohnt, überläßt man dann zweckmäßig dem Hersteller. Meist tritt in solchen Fällen jedoch Luft nach dem Ausspritzen der Brühe infolge Schadhaftigkeit der Luftabschlußkugel oder des Gummirings, auf dem diese sitzt, durch das noch nicht geschlossene Strahlrohr aus. Aus der Düse steigen dann unter Wasser Luftblasen auf. Zum Nachschauen der Kugel stellt man die Spritze auf den Kopf und nimmt den Ventilkorb nach vorsichtigem Lösen der Schrauben heraus. Das Gesicht hält man hierbei nicht über den Spritzenboden, damit die Brühe oder der Ventilkorb durch den etwa noch vorhandenen Druck nicht in die Augen geschleudert wird. Häufig genügt schon ein Abspülen der Kugel und des Sitzrings mit Wasser. Bei Vorhandensein eines Schadens ist eine Auswechslung leicht möglich.

2. Plötzlich tritt keine Brühe mehr aus, wiewohl noch hinreichender Druck vorhanden ist. Es sind dann entweder die Düse oder das Filtersieb verstopft oder die schwimmende Kugel sitzt fest. Verstopfungen kommen bei Verwendung guten Spritzkalkes, sofern Kupferkalkbrühe verspritzt wird, sowie bei Benutzung von Fertigpräparaten und Einsaugen der Brühe durch ein feinmaschiges Sieb kaum mehr vor. Durch Ausschrauben und Reinigen von Düse bzw. Filtersieb lassen sie sich leicht beseitigen. Ein Festkleben der Kugel kann manchmal schon durch Schütteln der Spritze auf dem Rücken behoben werden. Anderenfalls muß man den Ventilkorb in der angegebenen Weise herausnehmen und die Kugel nachsehen.

Zur Vermeidung von Unglücksfällen sind folgende Vorsichtsmaßnahmen zu beachten[2]):

1. Vor Beginn der Spritzperiode sind die Geräte gründlich nachzusehen und wenigstens alle 2 Jahre der Wasserdruckprüfung in folgender Weise zu unterziehen[3]): Der auf den Kopf gestellte Behälter wird nach Herausnehmen des

[1]) Gallwitz, K., Untersuchungen von Sicherheitsventilen an Rückenspritzen. Der Deutsche Weinbau. **17**, 1938, 183—185 (4 Abb.).

[2]) Zschokke, A., Maßnahmen zur Verhütung von Unglücksfällen bei Verwendung von Hochdruckspritzen im Wein- und Obstbau. Der Deutsche Weinbau **11**, 1932, 278—279 und 291—292.

[3]) Gräter, Prüfung der Hochdruck-Batteriespritzen. Der Deutsche Weinbau **10**, 1931, 158.

Ventilkorbes ganz mit Wasser gefüllt. Nach Wiedereinsetzen und normalem Aufstellen der Spritze preßt man mit einer Hand- oder Motorpumpe so viel Wasser nach, bis das Sicherheitsventil bei etwa 13 atm in Tätigkeit tritt. Ist das Ventil höher einstellbar, so kann man Wasser zupumpen bis das Manometer an der Pumpe 15 atm zeigt. Bei Schadhaftigkeit des Spritzenmantels tritt Wasser hervor, ohne daß eine Explosion entstehen kann, wie dies beim Füllen mit Luft auf diesen Druck möglich wäre.

2. Keine Hochdruckspritze darf ohne Sicherheitsventil verwendet werden. Es muß bei höchstens 13,5 atm in Tätigkeit treten.

3. Das Manometer an der Füllpumpe muß in Ordnung sein und beachtet werden. Bei Motorgeräten, die gleichzeitig als Baumspritzen mit etwa 20 atm Druck verwendet werden, darf man nicht vergessen, vor dem Füllen der Hochdruckspritzen das Sicherheitsventil an der Füllpumpe auf 10 atm umzustellen. Die Umstellmöglichkeit muß erschwert sein. Zweckmäßig verwendet man kombinierte Motorspritzen mit 2 getrennten Ventilen.

Abb. 28. Batteriespritze.

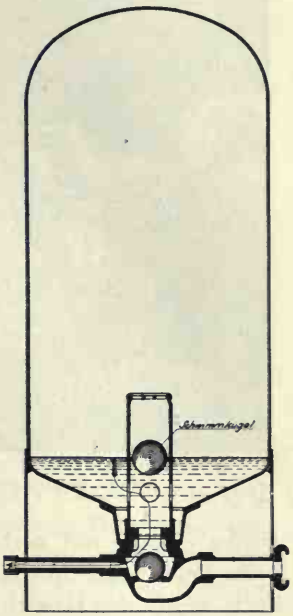

Abb. 29. Batteriespritze im Schnitt.

4. Überalterte oder schadhafte Geräte dürfen nicht verwendet werden.

5. Gefüllte Spritzen läßt man nicht längere Zeit, z. B. während der Mittagspause, in der prallen Sonne stehen, da durch Ausdehnung der erwärmten Luft ein Druckanstieg im Behälter verursacht wird.

a) Batteriespritzen

Ein Vorläufer dieses Typs war die von der Fa. Mayfarth in Frankfurt a. M. in den Jahren 1888—1914 hergestellte Syphonia.[1]) Da Brühe und Luft mit einer gesonderten Pumpe eingepreßt werden, besteht die Spritze lediglich aus einem zylindrischen Behälter. Die in den letzten Jahren in den Handel gekommene mittelhohe Form mit etwa 18 l Flüssigkeitsinhalt dürfte sich am bequemsten tragen lassen (Abb. 28, 29).

Ein „Luftrührwerk" besteht aus einem Zwischenboden, der die eingepreßte Luft zunächst im unteren Teil der Spritze hält, während sie sich sonst im oberen ansammelt. Während des Spritzens steigt dann die Luft durch die

[1]) Tubeuf, C.. v., s. Anm. [1]), S. 169 (Abb.).

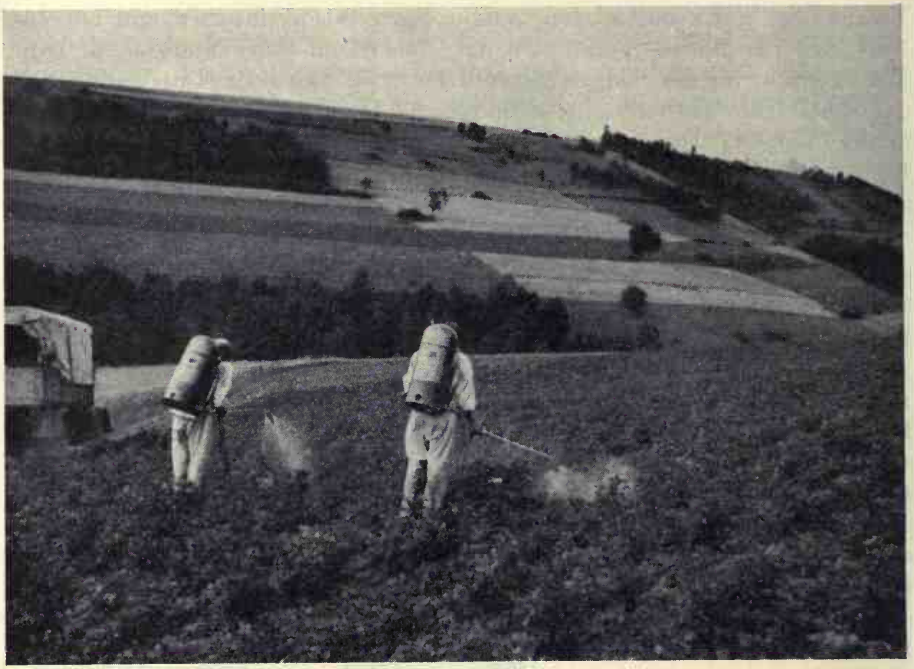

Abb. 30. Batteriespritzen mit Gabeldüsen bei der Kartoffelkäferbekämpfung (Bild KAD.).

Brühe empor und wirbelt diese auf. Der Wirkungsgrad ist gering und nur beim Beginn des Spritzens vorhanden. In der Praxis hat sich das Luftrührwerk auch wegen der Gewichtserhöhung nicht eingebürgert. Weit wirksamer ist das Aufrühren der Brühe vor dem Einfüllen. Nur wenn das Ausspritzen, z. B. bei längerem Anmarschweg, nicht innerhalb der nächsten Viertelstunde erfolgen kann, muß die Brühe durch Schütteln der Spritze auf dem Rücken nochmals aufgewirbelt werden.

Bis etwa zum Jahre 1920 waren Batteriespritzen in Deutschland nur auf großen Weingütern im Gebrauch. Als dann billige Hand- und kleine Motorfüllpumpen in den Handel kamen, fanden sie auch in mittleren und kleineren Betrieben Eingang und heute sind sie das Spritzgerät im Weinbau. Im Obst- und Hopfenbau haben sie geringere Verbreitung gefunden, weil dort in erheblichem Ausmaß fahrbare Spritzen verwendet werden können. Soweit dies nicht möglich ist, sind Batteriespritzen auch zum Bespritzen von Obstbäumen weit zweckmäßiger als die noch vielfach gebrauchten „selbsttätigen" Spritzen mit eingebauter Füllpumpe. Auch bei der Kartoffelkäferbekämpfung haben sie sich auf schwer zugänglichen Schlägen bewährt (Abb. 30). Die Firma F. F. A. Schulze, Berlin N 54, brachte vor kurzem eine auf gummibereiften Rädern fahrbare Batteriespritze mit 100 l Flüssigkeitsinhalt zur Kartoffelkäferbekämpfung auf kleinen Schlägen in den Handel. Sie kann auch mittels Preßluft betrieben werden.

b) Kombinierte Hochdruckspritzen mit eingebauter Füllpumpe

In der Konstruktion und Handhabung entsprechen sie den Batteriespritzen. Die Pumpe zum Einpressen von Luft und Brühe ist jedoch im Behälter eingebaut. Im Gegensatz zu den selbsttätigen Spritzen bleibt die bei Beginn der Arbeit eingepreßte Luft erhalten. Da der Druck doppelt so hoch ist als bei diesen, müssen sie aus stärkerem Material hergestellt sein. Der höhere Preis wird durch die genannten Vorteile bei weitem ausgeglichen. Kombinierte Hochdruckspritzen kommen vornehmlich im Obst- und Gartenbau in Frage, falls nur eine Spritze für jeweils kurze Zeitdauer im Gebrauch ist. Man erspart dann die Beschaffung und Wartung einer gesonderten Füllpumpe. Da seit dem Jahre 1937 abkuppelbare Füllpumpen für Batteriespritzen in den Handel gekommen sind, wird man diese auch bei Verwendung nur einer Spritze künftig vorziehen, sofern sie häufig im Gebrauch ist. Man vermeidet dann das Umherschleppen der Pumpe während der Spritzarbeit. Allerdings ist eine gesonderte Pumpe weniger standfest und leichter Beschädigungen ausgesetzt als eine eingebaute. Die in Deutschland vorhandenen kombinierten Hochdruckspritzen unterscheiden sich hauptsächlich durch die Anbringung des Übersetzungshebels, nämlich „Kombinator" der Firma Holder und „Matador" der Firma Platz. Ein kräftiger Arbeiter kann die Pumpe ohne besondere Mühe an dem oben angebrachten Knebel bedienen. Zum Einpumpen von 3 atm Luft sind bei Beginn der Spritzarbeit etwa 4 Minuten, zum jeweiligen Einpressen von 15 l Brühe etwa 1½ Minuten, bei Benutzung des Übersetzungshebels etwa die doppelte Zeit erforderlich. Jacoby hat im Jahre 1936 unter dem Namen „Centra", Holder 1937 mit der Bezeichnung „Frankonia" eine derartige Spritze ohne Schwimmerventil herausgebracht. Das Ausströmen der Luft muß bei dieser durch rasches Schließen des Ventils am Spritzrohr oder des Schlauchentlastungshahns bewirkt werden. Die einfachere Konstruktion ermöglicht eine Verringerung des Preises, des Gewichts und der Unterhaltungskosten. „Kombinator" und „Matador" werden auch als einräderig fahrbare Baumspritzen für 30 l Flüssigkeitsinhalt geliefert.

c) Preßluftspritzen

Sie unterscheiden sich von den Batteriespritzen durch das Fehlen des Schwimmerventils, da die eingepreßte Luft bei jeder Entleerung mit ausströmt. Um dies zu verhindern, hat man einen „Sparboden" eingebaut, der den Raum für die Preßluft abgrenzt. Sobald die Brühe ausgetreten ist, kann das weitere Einströmen der Luft in den Brüheraum durch rasches Schließen eines Ventils verhindert werden. Es bleibt also jeweils ein Teil der Preßluft erhalten. Infolge des Mehrpreises und der umständlicheren Handhabung werden aber heute Preßluftspritzen mit Sparboden kaum mehr verwendet.

Wahrscheinlich sind Preßluftspritzen zuerst auf dem Staatsweingut Serrig a. d. Saar um das Jahr 1912 benutzt worden. Dort wurde mit einem ursprünglich zum Betrieb von Gesteinsbohrern verwendeten fahrbaren Kompressor Luft in Batteriebehälter eingepreßt, nachdem diese durch eine oben angebrachte Öffnung zu zwei Dritteln mit Brühe gefüllt worden waren.

Heute werden Preßluftspritzen hauptsächlich in einigen Weinbaugemeinden Süddeutschlands verwendet. Zu ihrem Betriebe benötigt man keinerlei Pumpen. Die Konstruktion der Spritzen ist infolge des Wegfalls des Schwimmerventils denkbar einfach und der Preis niedrig. Nachteile erwachsen aus der Beförderung der schweren Preßluftflaschen, der Möglichkeit erheblicher Arbeitsstockung bei ungenügender Überwachung des Preßluftvorrats und der Gefährdung der Arbeiter bei mangelnder Aufmerksamkeit während des Füllens. Die Wirtschaftlichkeit wird durch den Preis der Preßluft begrenzt. Die zum Füllen der Preßluftflaschen auf 150 atm Druck erforderlichen Kompressoranlagen sind nur in Industrieorten vorhanden oder müssen mit erheblichen Kosten (Kompressor von Holder oder Platz) beschafft werden. Wo beim Verspritzen von 1000 l Brühe nur etwa *RM* 2.— Unkosten für die Preßluft erwachsen, wie an einigen Orten der Saarpfalz, ist der Gebrauch von Preßluftspritzen im Weinbau vorteilhaft. Er kommt natürlich nur bei gleichzeitigem Füllen mehrerer Spritzen, also in größeren Betrieben oder an gemeinsamen Spritzbrüheanlagen in Frage.

d) Kohlensäure-Spritzen

Schon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts benutzte man in Frankreich eine als „l'Automatic" bezeichnete Spritze, in der der erforderliche Druck durch Entwicklung von Kohlensäure erzeugt wurde. Eine Nachbildung entstand in Deutschland in der Krewelschen Peronospora-Spritze „Rhenania".[1]) Mit ihr sollte Kupfersodabrühe (Burgunderbrühe) verspritzt werden. An Stelle von Soda wurde jedoch doppeltkohlensaures Natron verwendet, das beim Ansetzen mit Kupfervitriol einen Teil seiner Kohlensäure freigibt. Auf diese Weise wurde die Brühe ausgepreßt. Da das gebildete kohlensaure Kupfer schlecht an den Blättern haftete, wurde noch schwefelsaures Aluminium hinzugegeben. Nach Zugabe des „Kupferbrausesalzes" zu der mit 9 l Brühe gefüllten Spritze und Schließen der Öffnungen mußte etwa 1 Minute lang geschüttelt werden, bis die erforderliche Kohlensäure entwickelt war. Die Spritze wurde mittels besonderer Achselriemenhalter getragen. Eingang in die Praxis hat sie wohl deswegen nicht gefunden, weil die billigere und auch in anderen Punkten vorteilhaftere Kupferkalkbrühe nicht mit ihr verspritzt werden konnte.

Im Jahre 1933 griff die I. G. Farbenindustrie Ludwigshafen a. Rh. unabhängig davon die Frage der Kohlensäureverwendung zur Druckerzeugung erneut auf. Als Druckspender verwendete sie feste Kohlensäure, die von ihr unter dem Namen Hartgas oder für Kühlzwecke als „Trockeneis" in den Handel gebracht wird. Die dichtgepreßten, eisähnlichen Würfel von -79^0 C verdampfen bei normaler Temperatur sehr rasch. 1 kg Hartgas liefert rund 500 l gasförmige Kohlensäure (Druckgas). Bei Brühen, die durch die Kohlensäure keine ungünstige Änderung erfahren, kann das Hartgas unmittelbar in die Flüssigkeit geworfen werden. Durch Lösung von Kohlensäure in der Brühe entstehen jedoch Druckverluste. Zweckmäßig wird das Hartgas daher stets in einem in die Spritze eingehängten Gummibeutel zur Vergasung gebracht, der vorher mit 1 l 20%iger Kochsalzlösung gefüllt

[1]) Meißner, R., Die Krewelsche Peronospora-Spritze „Rhenania". Mittlg. über Weinbau u. Kellerwirtsch. **10**, 1898, 33—38; 1 Abb.

wurde. Durch Ausdehnung des Gummibeutels in die Form und Größe der Preßluftspritze wird die Brühe herausgedrückt. Hartgasspritzen werden z. B. von der Firma Otto Grün, Neustadt a. d. Weinstraße, mit 19 l Flüssigkeitsinhalt in den Handel gebracht.

Nach Eingießen der Brühe durch eine seitliche Öffnung und Verschließen derselben wird die erforderliche Menge gekörntes Hartgas mittels eines Meßbechers durch ein oben angebrachtes Mundstück, das den Gummibeutel trägt, eingefüllt und die Verschlußschraube geschlossen. Zum Füllen der Spritze benötigt man etwa 3 Minuten. Nach dem Verschließen ist der erforderliche Druck in etwa 1 Minute erreicht. Je nach der Menge des eingeführten Hartgases steigt er bis zu 10 atm und sinkt bei Entleerung der Spritzbrühe innerhalb von etwa 9 Minuten auf etwa 2 atm. Vor dem Neufüllen muß der Druck durch Öffnen der oberen Füllschraube abgelassen werden.

Die Handhabung dieser Spritze ist also außerordentlich einfach. Die Wirtschaftlichkeit wird durch die Bezugsmöglichkeit des Hartgases bestimmt. Zu dessen Aufbewahrung und Beförderung verwendet man Kübel, Fässer und Bahnbehälter mit Wärmeschutz. Je länger das Hartgas bis zum Gebrauch gelagert werden muß, desto größer ist der Verlust durch Verdampfung. Eine Wirtschaftlichkeit erscheint dort gegeben, wo Hartgas jederzeit erlangt werden kann und zahlreiche Spritzen in Betrieb sind, also z. B. an gemeinsamen Spritzbrüheanlagen. In verschiedenen Weinorten Rheinhessens unterhält die I. G. Farbenindustrie, Ludwigshafen a. Rh., daher bereits Hartgaslager.

e) Tierrücken- und Schlittenspritzen

Um dem Arbeiter das Schleppen der schweren Spritzen zu ersparen und ihn weniger häufig zur Füllstelle zurückgehen zu lassen, hat man Hochdruckbehälter in zylindrischer Form zum Auflegen auf Pferde, Maultiere oder Esel mit einem gesamten Brüheinhalt von 50 oder 75 l hergestellt. Meist verwendet man 4 Behälter nebeneinander, von denen die beiden mittleren kleiner sind als die beiden äußeren. Sie sind durch Schlauchleitungen miteinander verbunden und werden in der gleichen Weise wie Batteriespritzen gefüllt. Die Brühe wird durch ein auf jeder Seite längs verlaufendes Rohr hinter das Tragtier geleitet und tritt dort aus kurzen nach Bedarf waagerecht oder senkrecht einstellbaren mit 3 Düsen versehenen Querrohren aus (Abb. 31). In diesem Falle ist nur ein Bedienungsmann zum Führen des Tragtieres erforderlich. Um die Nachteile einer mechanischen Spritzung, z. B. im Weinbau, zu umgehen, kann man auch nach hinten und nach jeder Seite eine Schlauchleitung abgehen lassen, mit der die Pflanzen durch je einen Arbeiter unmittelbar bespritzt werden.

Zum Tragen derartiger Spritzen haben sich besonders Maultiere als geeignet erwiesen, während Pferde meist zu unruhig sind. Da Maultiere kaum vorhanden sind und auch in steilen Rebhängen nicht verwendet werden können, haben Tierrückenspritzen in Deutschland keinen Eingang in die Praxis gefunden. Inwieweit sie unter günstigen Verhältnissen bzw. bei anderen Pflanzenkulturen wirtschaftlich sind, wäre zu prüfen.

Batteriebehälter mit 100—200 l Inhalt sind auch zu zweien auf einem schmalen Fahrgestell übereinander oder auf einem Schlitten nebeneinander montiert in

den Handel gekommen. Da die Konstruktion dieselbe ist wie bei den rückentragbaren Batteriespritzen, sei hier auf diese selten angewendeten Geräte nur kurz hingewiesen. Seit Einführung der fahrbaren Motorspritzen ist ihr Anwendungsgebiet sehr beschränkt worden. Schlittenfahrbare Hochdruckspritzen kommen allenfalls im Forstschutz in Frage, weil sie auch auf unwegsamem Gelände benutzt werden können und leichter sind als Motorspritzen mit entsprechend großem Brühebehälter.

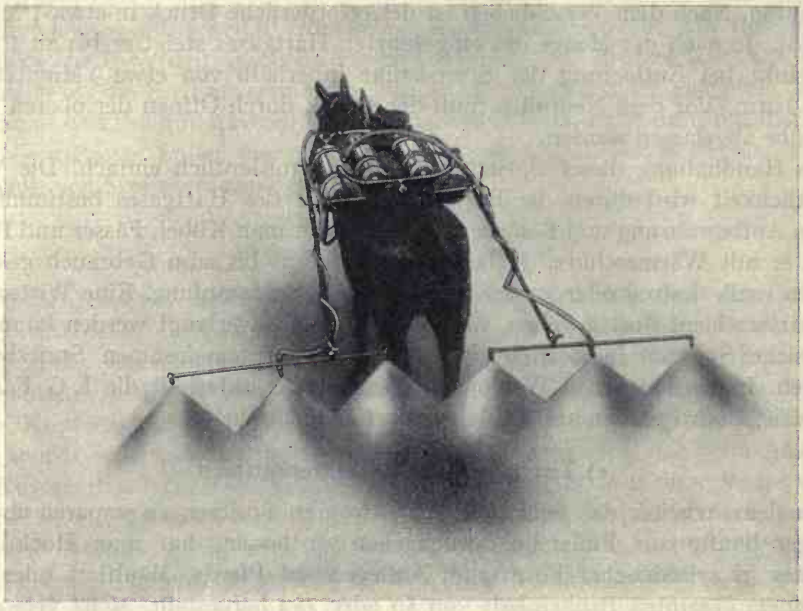

Abb. 31. Tierrückenspritze (Platz).

5. Füllpumpen für Handbetrieb

Zum Füllen von Batteriespritzen mit Luft und Brühe sind gesonderte Pumpen erforderlich. Die kleinste Ausführung kann mit einem Handgriff seitlich an die Batteriespritze angekuppelt werden. Unter der Bezeichnung „Matex" bzw. „Reform" bringt Platz bzw. Holder seit dem Jahre 1937 Batteriespritzen mit einer solchen Pumpe in den Handel. Diese Ausführung kommt in Frage, wenn nur mit 1 bis 2 Spritzen gearbeitet wird. Als Beispiel einer gesonderten kleinen Füllpumpe sei „Eidechs" von Jacoby genannt (Abb. 32). Beim Betriebe von 1—3 Spritzen verwendet man etwas leistungsfähigere Füllpumpen, wie „Flott", „Fixum" (Abb. 33) oder „Fix" Nr. 0 von Holder, „Kleinwunder" und „Planta" 1 und 2 von Jacoby (Abb. 34), „Neurapid", „Moselrapid" und „Rapid" Nr. 0 von Platz.

Für 4—5 Spritzen benutzt man größere einfachwirkende Hebelpumpen wie „Fix" Nr. 1 und 2 von Holder oder „Rapid" Nr. 1 und 2 von Platz. Hinreichende Standfestigkeit erleichtert die Arbeit. Wo die Brühe in Fässern ange-

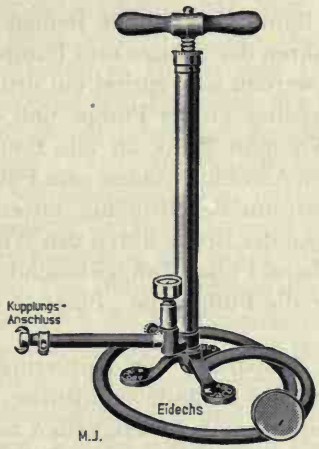

Abb. 32. Kleine Füllpumpe („Eidechs" der Firma Jacoby).

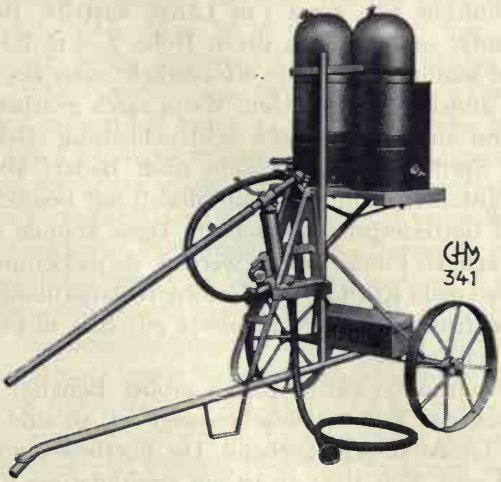

Abb. 33. Füllpumpe mit Fahrgestell („Fixum" der Firma Holder).

gefahren oder aus feststehenden Behältern gepumpt wird, verwendet man daher Ausführungen, die sich hinten am Brühewagen oder auf dem Behälter anschrauben lassen.

Für 6 und mehr Spritzen sind doppeltwirkende Hebelpumpen, z. B. „Fix" Nr. 3 von Holder oder „Rapid" Nr. 3 von Platz im Handel. Zur Bedienung sind 2 Leute erforderlich. Sie kommen nur noch dort in Frage, wo man aus irgendwelchen Gründen Motorfüllpumpen (s. Motorspritzen) nicht verwenden will.

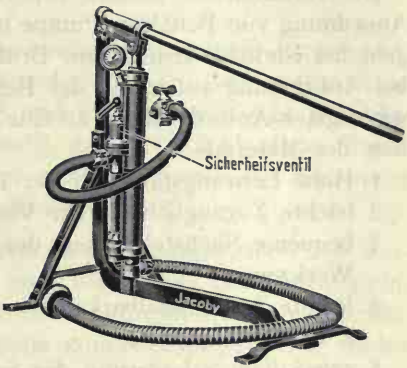

Abb. 34. Füllpumpe („Planta" der Firma Jacoby).

III. Karrenspritzen (12–15 atm)

Bei den Karrenspritzen sind der Brühebehälter von 50—150 l Inhalt und die Pumpe auf ein-, zwei oder dreiräderige Fahrgestelle aufgesetzt. Sie können daher nur dort verwendet werden, wo man an die Pflanzen heranfahren kann. Der Arbeiter braucht also keine Last zu schleppen und infolge des größeren Inhalts weniger häufig zu der Füllstelle zurückzukehren. Karrenspritzen sind bisher hauptsächlich im Obstbau im Gebrauch, eignen sich aber in ebenem Gelände auch für den Weinbau, Hopfenbau usw. Wo das Fahren durch offenen Boden erschwert wird, muß man breitere Radkränze oder gummibereifte Räder wählen.

Der Brühebehälter wird zweckmäßig in zylindrischer Form aus Messing oder Holz hergestellt. Zur Erzielung eines gleichmäßigen Spritzstrahls wird die Brühe aus diesem mittels einer Kolbenpumpe zunächst in einen Windkessel gepreßt, aus dem sie durch einen meist 5—10 m langen Schlauch und ein aufgeschraubtes

Strahlrohr von etwa 1 m Länge austritt. Beim Bespritzen von Obstbäumen benutzt man je nach deren Höhe 2—5 m lange Bambusrohre. Zur Bedienung sind wenigstens 2 Leute erforderlich: einer zum Fahren der Spritze und Pumpen, ein anderer zum Spritzen. Wenn rasch gearbeitet werden soll, spritzt ein dritter Mann aus einer zweiten Schlauchleitung. Der Arbeiter an der Pumpe und der am Spritzschlauch wechseln nach Bedarf ab. Wo man nicht an alle Bäume heranfahren kann, wird ein Modell mit besonderem Anschlußstutzen zum Füllen von Batteriespritzen beschafft. Diese können jedoch nur behelfsmäßig mit einer derartigen Pumpe gefüllt werden, da das Einpumpen der Brühe durch den Windkessel mehr Kraftaufwand erfordert als ein unmittelbares Füllen. Infolge besonderer Konstruktion des Windkessels gilt dies nicht für die Füllpumpe „Planta" der Firma Jacoby.

Wenn auch ein möglichst großer Behälter zur Ersparung von Zeitverlusten durch das Füllen wünschenswert ist, so sind doch die Geländeverhältnisse für die Größe ausschlaggebend. Die Fortbewegung muß ohne Schwierigkeiten möglich sein. Von 100 l an ist ein zweiräderiges Fahrgestell mit liegendem Behälter vorzuziehen.

Die vorhandenen Modelle unterscheiden sich hauptsächlich in der Art und Anordnung von Behälter, Pumpe und Windkessel. Liegen diese im Behälter, so geht bei Undichtwerden keine Brühe verloren. Andererseits lassen sich Schäden bei Anbringung außerhalb des Behälters leichter feststellen und beheben. Die wichtigsten Anforderungen an eine Karrenspritze sind neben solider Beschaffenheit des Materials:

1. Hohe Leistungsfähigkeit der Pumpe bei geringem Kraftaufwand;
2. leichte Zugänglichkeit der Ventile und Ventilsitze;
3. bequeme Nachstellbarkeit der Kolben, möglichst von außen her und ohne Werkzeug;
4. leichte Auswechselbarkeit von Teilen, die raschem Verschleiß unterliegen, z. B. der Ventilsitze;
5. zweckmäßige Lagerung des Schwerpunkts zur Erleichterung des Fahrens.

Diesen Bedingungen entsprach die Karrenspritze „Suevia" der Firma Holder (Abb. 35) bei einer im Jahre 1936 durch den Reichsnährstand vorgenommenen Vergleichsprüfung in besonderem Maße.[1])

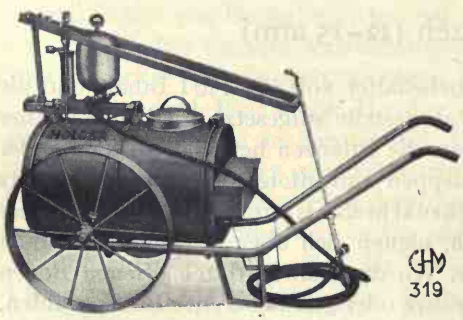

Abb. 35. Karrenspritze („Suevia" der Firma Holder).

Die Abmessungen der Pumpe werden durch die Leistungsfähigkeit des Bedienungsmanns und die geforderte Spritzleistung begrenzt. Erfahrungsgemäß leistet ein Mann 7—8 mkg/s. Bei häufiger Unterbrechung der Arbeit, wie sie beim Spritzen von Obstbäumen durch den Standortswechsel verursacht wird,

[1]) Ow, Frhr. v., und andere, Vergleichsprüfung von Karrenspritzen für Schädlingsbekämpfung. Maschinen- u. Geräteprüfungen d. Reichsnährstandes **2**, 1937, 13—20; 25 Abb.

kann die Leistung auf etwa 10 mkg/s gesteigert werden. Bei der erwähnten Vergleichsprüfung hat sich gezeigt, daß diese nicht ausreichen, um mit 2 Düsen von je 1,5 mm Durchmesser einen mittleren Druck von 12 atm zu gewährleisten. Hierzu sind 14—17 mkg/s erforderlich. Wenn also mit 2 Düsen gearbeitet wird, so muß der Druck wesentlich unter 12 atm liegen, oder man muß den Durchmesser der Düse auf 1,3 mm vermindern, so daß statt normal 5 l nur 3,75 l je Minute mit 2 Düsen verspritzt werden. Dadurch sinkt natürlich die Spritzleistung. Wird, um dies zu vermeiden, der Düsenquerschnitt vergrößert, so gelangt die Brühe in nicht genügend feiner Verteilung auf die Pflanzen, womit Verschwendung von Brühe und Beeinträchtigung des Wachstums verbunden sein kann. Das Hebelverhältnis des Pumpenschwengels bzw. dessen Länge, wird ebenfalls durch die Leistungsfähigkeit des Bedienungsmanns bedingt. Bei mittlerer Körpergröße können 40—50 Hübe je Minute von je 800—900 mm Höhe ausgeführt werden. Der Hebeldruck darf bei 8 mkg/s daher etwa 11,9—13,3 kg betragen. Kolbendurchmesser und Hebellänge ergeben sich aus dem gewünschten Betriebsdruck. Kolben mit großem Durchmesser und kleinem Hub sind nach den Feststellungen von Ows solchen mit kleinem Durchmesser und langem Hub in der Leistung überlegen. Praktisch ist jedoch das umgekehrte Verhältnis vorteilhafter, weil es geringeren Kraftaufwand erfordert.

Druckschwankungen während des Betriebs werden um so mehr vermindert, je größer das Verhältnis von Windkessel zu Zylinderinhalt ist. Bei der erwähnten Prüfung wurden Schwankungen zwischen 33 und 68% des mittleren Betriebsdrucks beobachtet. Durch ein Entleerungsventil, das den Rücklauf der Brühe aus Windkessel und Leitung in den Behälter ermöglicht, wird die Bedienung der Spritze vereinfacht und Brüheverlust vermieden.

Der Gummiplattenkolben verdient gegenüber dem Schlauchkolben den Vorzug, da beim Verspritzen von Karbolineum eine Verhärtung des Gummis eintritt, wenn das Spritzmittel von der Innenseite her mit ihm in Berührung kommt. Fettschrauben, die eine Schmierung des Kolbens ohne Ausbau gestatten, finden sich an verschiedenen Modellen.

Die heute meist benutzten Rührvorrichtungen erwiesen sich bei der Prüfung als unvollkommen. Sie haben die Gestalt eines Tellers und bewegen sich entweder mit dem Kolben auf und ab oder durch Befestigung an einem drehbaren Hebel auf einem Kreisbogen hin und her. Die Rührwirkung ist also von der Art des Pumpens abhängig und daher ungleichmäßig. Zu erwägen wäre die Anbringung eines unabhängig von der Pumpe bewegten Schaufelrads, das in kurzem Abstand gedreht, ein kräftiges Aufrühren der Brühe ermöglichen würde. Die Karrenspritze „Cimbria" der Firma Platz besitzt ein vom Pumpenhebel angetriebenes Schaufelrührwerk von guter Wirksamkeit.

Wo man mit einem von Hand gezogenen oder pferdebespannten Wagen an die Bäume heranfahren kann, genügt ein altes Faß als Brühebehälter. Pumpe und Windkessel werden dann gesondert beschafft und hinten am Wagen befestigt. Die Brühe wird mit einem Schlauch aus dem Faß gesaugt. Bei verschiedenen Modellen ist das Pumpenaggregat leicht lösbar auf den Behälter oder das Fahrgestell aufgesetzt und kann daher auch in der erwähnten Weise verwendet

Abb. 36. Baumspritze mit gesondertem Brühefaß (Bild Jacoby).

werden. Andere Hersteller bringen gesonderte Pumpen für diesen Zweck in den Handel (Abb. 36).

Über die Messung des Kraftbedarfs beim Pumpen und des Drucks an der Düse enthält die erwähnte Arbeit nähere Angaben.

IV. Pferdefahrbare Spritzen ohne Motorantrieb

Pferdefahrbare Spritzen kommen vor allem für die Landwirtschaft in Frage. Diese sog. Hederichspritzen bestehen aus einem zwei-, seltener vierräderigen Fahrgestell mit meist zwischen 100 und 140 cm verstellbarer Spurweite bei einem Raddurchmesser von 76—130 cm. Der aus Holz oder Messing hergestellte Brühebehälter faßt meist 300 l. Vor den Rädern angebrachte „Krauträumer", die eine Beschädigung der Pflanzen verhindern sollten, haben sich nicht bewährt. Zur Erleichterung der Fortbewegung in weichem Boden sind Radkränze von etwa 7,5 cm Breite erforderlich. Am besten verwendet man gummibereifte Räder. Hinsichtlich der Verteilung der Spritzbrühe lassen sich 3 Typen unterscheiden:

1. Brüheverteilung durch Kolbenpumpen mit Antrieb vom Laufrad

Die meist doppeltwirkende Plungerpumpe saugt die Brühe aus dem Behälter an und drückt sie in einen im allgemeinen im Innern des Behälters angebrachten Windkessel. Dieser bewirkt genau so wie bei einer rückentragbaren Kolbenspritze einen Ausgleich zwischen den einzelnen Pumpenstößen. Auf dem Windkessel

sind Manometer und Sicherheitsventil angebracht. Beim Überschreiten des eingestellten Höchstdrucks strömt Brühe aus dem Windkessel durch das Sicherheitsventil in den Behälter zurück, bis der normale Druck erreicht ist. Der Antrieb der Pumpe erfolgt von einem Laufrad aus. Bei zahlreichen Modellen wirkt eine exzentrisch auf dem Rad oder der abgekröpften Achse angebrachte Treibstange unmittelbar auf den Pumpenhebel, so daß die Kolben bei jeder Radumdrehung einmal hin- und hergehen. Ein Ausrücken während der Fahrt ist bei dieser Anordnung nicht möglich. Auf unebenem Boden treten für Maschine

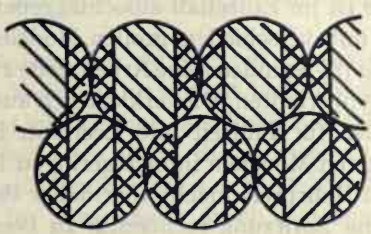

Abb. 37. Grundriß der Spritzkegel einer Hederichspritze (Fischer).

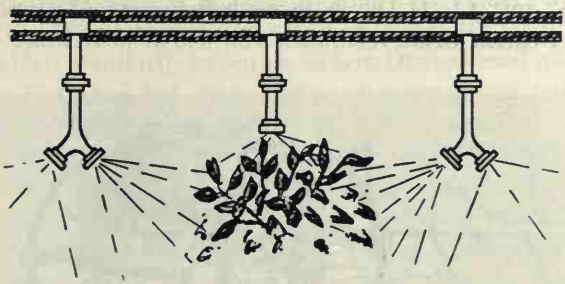

Abb. 38. Düsenanordnung an einer amerikanischen Kartoffelspritze (Butler).]

wie Zugtier nachteilige Stöße ein. Die Verstellung des Hubes zwecks Änderung der austretenden Brühemenge geschieht durch Verkürzen der Treibstange am Pumpenhebel oder am Rad. Bei anderen Modellen erfolgt die Kraftübertragung durch eine über Zahnräder laufende Kette. Der Zahnradantrieb gestattet leichtes Ein- und Ausrücken der Pumpe während der Fahrt, aber auch Verstellung des Hubes an der Kurbelscheibe.

Der Betriebsdruck dieser Pumpen schwankt zwischen 3 und 10 atm und beträgt in der Praxis meist 5 atm. Für die Hederich- und Rübenfliegenbekämpfung ist dieser Druck ausreichend. Zur feinen Versprühung von Arsenmitteln in Kartoffelfeldern usw. stellt er die untere Grenze dar. Er wird durch die Fahrgeschwindigkeit beeinflußt und ist erst nach einigen Metern Fahrt vorhanden.

Das Leergewicht der Hederichspritzen schwankt zwischen 172 kg (Rapha von Holder) und 390 kg (Platz), die lichte Höhe zwischen 25 und 65 cm, die Arbeitsbreite zwischen 4 und 10 m.

Die 7—15 Düsen sind an einem rückwärts angebrachten Rohr angeordnet, das bei Nichtbenutzung im allgemeinen in 2 Teilen hochgeklappt werden kann. Bei manchen Modellen läßt sich das Düsenrohr an der Befestigungsstange in verschiedener Höhe einstellen. Durch Stellung benachbarter Düsen in verschiedenem Winkel wird eine Überschneidung der hohlen Streukegel und damit eine gleichmäßigere Verteilung der Brühe erreicht (Abb. 37). Bei den amerikanischen Kartoffelspritzen hat sich die in Abb. 38 gezeigte Düsenanordnung am besten bewährt. Jede Reihe wird hierbei von je einer Düse von oben und von jeder Seite bespritzt.

Die Größe der Maschine ist im Einzelfall ausschlaggebend für ihre Wirtschaftlichkeit. Mentzel[1]) hat mit verschieden großen Modellen einer Firma Unterschiede in der Tagesleistung (8½ Stunden reine Arbeitszeit) zwischen 3½ ha (kleinster Typ) und 10 ha (größter Typ) erhalten. Dies erklärt sich aus den mit abnehmender Größe zunehmenden Zahlen für Füllzeit und Leerlauf. Hinzu kommt, daß die Zerstäubung bei den kleineren Modellen infolge geringen Drucks weniger gut ist, als bei den großen. Deren Mehrpreis macht sich daher durch Zeitersparnis und durch die Möglichkeit, eine Spritzung rechtzeitig zu beendigen, rasch bezahlt. Allerdings müssen auch die Geländeverhältnisse bei der Wahl berücksichtigt werden, da große Maschinen leichter in den Boden einsinken und mehr Zugkraft erfordern als kleine. Nach Langenbuch[2]) beträgt die Tagesleistung einer „Kartoffelspritze" mit 12—15 Düsen je nach Bodenart, Witterung und Krauthöhe 6—10 ha bei einem Brüheverbrauch von 650 hl je Hektar.

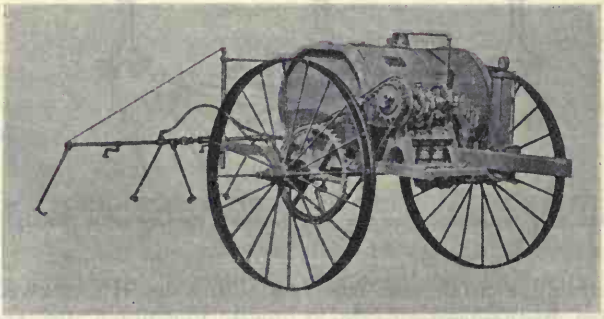

Abb. 39. Pferdefahrbare Kartoffelspritze mit Kettenantrieb vom Laufrad.
(Bean Triplex Traction Sprayer der Firma John Bean Mfg.-Co., San José, USA.)

Die bisherigen Angaben bezogen sich hauptsächlich auf die Hederichspritzen der deutschen Hersteller. Die amerikanischen Typen zeichnen sich durch höheren Betriebsdruck aus, der durch Verwendung von 3—4 Kolbenpumpen erreicht wird. Das Leergewicht steigt dadurch auf über 500 kg, so daß 2 Pferde zur Bespannung erforderlich sind; der Preis auf mehr als 1000 RM. So beträgt das Leergewicht der in Abb. 39 wiedergegebenen Kartoffelspritze 520 kg, der

[1]) Mentzel, F., s. Anm. 3, S. 164.

[2]) Langenbuch, R., Die bei der Kartoffelkäferbekämpfung 1934/35 in Stade verwandten Spritzgeräte. Die Technik i. d. Landw. **16**, 1935, 249—251; 6 Abb.

Betriebsdruck 17—20 atm, die Arbeitsbreite etwa 5 Meter (4—6 Reihen). Der vom Laufrad ausgehende Kettenantrieb betätigt drei an einer Exzenterwelle sitzende Pumpenkolben und das Rührwerk. Für deutsche Verhältnisse wären derartige Maschinen wegen der engeren Pflanzweite und des Mangels an Zugtieren wenig geeignet.

Behelfsmäßig läßt sich eine Hederichspritze in der am Schluß des Kapitels III angegebenen Weise erzielen. Statt der Baumspritzleitung wird dann an dem mit dem Brühefaß beladenen Wagen hinten ein mit Düsen versehenes Querrohr angebracht. Die am oder hinter dem Faß festgemachte Pumpe wird während des Fahrens von einem auf dem Wagen stehenden Mann bedient, während ein zweiter das Pferd führt.

Pferdefahrbare Kolbenspritzen wurden in Frankreich frühzeitig auch in schmaler Form für den Weinbau hergestellt und schon um das Jahr 1910 auch in Deutschland gebaut. Um zwischen den Rebzeilen hindurchfahren zu können, wurde die größte Breite auf etwa 80 cm, die Spurweite auf etwa 65 cm, der Inhalt des viereckigen oder elliptischen Behälters auf 100—200 l vermindert. Die doppeltwirkende Pumpe wird im allgemeinen durch Kettenantrieb vom Laufrad aus betätigt. Die Brühe tritt auf jeder Seite aus je einem hinten senkrecht angebrachten Rohr aus. Die beiden Düsenrohre können mittels rechtwinkeliger Halter seitlich und nach der Höhe verstellt werden. Bei den meisten Modellen lassen sie sich auch waagerecht zur Bespritzung von Feldern anbringen.

Obwohl derartige Weinbergsspritzen schon im Jahre 1912 geprüft[1]) und später wiederum empfohlen wurden[2]), haben sie sich in Deutschland nicht eingebürgert. Sie sind nur im Drahtbau bei einer Reihenentfernung von mindestens 120 cm und in ebenem oder wenig ansteigendem Gelände verwendbar. Zum Wenden ist am Ende der Rebzeilen beiderseits erheblicher Raum erforderlich. Ist der Führersitz auf dem Gerät angebracht, so wird das Ganze schwer und sinkt leicht in den lockeren Weinbergsboden ein. Von vorn läßt sich das Pferd bei der geringen Zeilenbreite schwer führen. Der Hauptnachteil liegt jedoch in der mechanischen Verteilung der Brühe. Auch wenn die Düsen so gestellt werden, daß der Strahl von unten nach oben in die Stöcke gelangt, ist eine gleichmäßige Bespritzung der Blattunterseiten und der Gescheine bzw. Trauben bei dem geringen Druck nicht möglich.

2. Brüheverteilung durch Preßluft

Derartige Spritzen wurden ebenfalls zuerst in Frankreich, später auch in Deutschland, und zwar hauptsächlich für den Wein- und Obstbau hergestellt.[3]) Die Brühe wird mittels Preßluft aus dem Behälter ausgetrieben. Dieser muß also luftdicht schließen und einen Druck von 25 atm aushalten. Auf oder neben ihm wird die Stahlflasche befestigt, aus der die Druckluft durch ein Reduzierventil in den Behälter einströmt. Bei dem Modell der Firma Holder (Gewicht

[1]) Dern, s. Anm. 1, S. 164.

[2]) Rauh, K., Maschinen und Geräte für den Weinbau. Der Deutsche Weinbau **6**, 1927, 271—273 u. 284—285; 19 Abb.

[3]) Reh, L., Eine neue selbsttätige Spritze. Anz. Schädlingskunde **5**, 1928, 161; 1 Abb.

mit Stahlflasche 310 kg) sind zwei zylindrische Brühebehälter nebeneinander angeordnet, so daß auch kleinere Brühemengen verspritzt werden können und bei Undichtwerden des einen der andere zur Verfügung steht. Bei dem zweiten deutschen Modell der Firma J. Pieper, Estebrügge (Gewicht mit Füllung und Stahlflaschen 800 kg) ist nur ein Behälter vorhanden.

Den Vorteilen dieses Spritzentyps: einfache Bauweise und Bedienung, sauberes, geräuschloses Arbeiten und geringe Unterhaltungskosten stehen folgende Mängel gegenüber: erhebliche Kosten und Umstände für die Beschaffung und den Transport der Preßluft, beträchtliche Gewichtserhöhung des Geräts durch die etwa 70 kg schwere Stahlflasche, Arbeitsstockung bei nicht rechtzeitiger Ergänzung des Preßluftvorrates, Gefährdung des Arbeiters bei Bedienungsfehlern, da der Druck in der Stahlflasche 120 atm beträgt, im Behälter aber auf höchstens 25 atm ansteigen darf. Bedingung für die Wirtschaftlichkeit derartiger Spritzen ist die bequeme Erlangbarkeit billiger Preßluft, die bisher nur in Industriegebieten gegeben ist. Daher konnten sich diese Spritzen nicht einbürgern.

Bei anderen Typen wirkt die Preßluft erst an der Düse auf die Brühe ein. In Amerika ist eine derartige Spritze im Handel, bei der die Brühe mit nur 1 atm Druck an den Düsen austritt, um dann vom Preßluftstrom zerstäubt zu werden.[1]) Eine nach dem gleichen Prinzip arbeitende Motorbaumspritze wurde vor etwa 10 Jahren in Deutschland erfolglos in Versuch genommen. Bei einem von der Firma Rex Spray Co., Toledo, Ohio, USA., unter dem Namen Liqui duster nur für den Obstbau hergestellten Typ wird ein starker Luftstrom mittels Ventilator durch ein weites Auswurfrohr getrieben.[2]) Die in feinem Strahl eintretende Brühe wird von dem Luftstrom mitgerissen und vernebelt. Leiby[3]) empfiehlt eine auch im Feldbau verwendbare Spritze, bei der die konzentrierte Brühe durch einen mit flüssigem Brennstoff erzeugten Dampfstrom kurz vor der Düse verdünnt und fein vernebelt wird. Die Zerstäubung kann durch Änderung der Dampfzufuhr mehr oder weniger fein gestaltet werden. Eine ähnliche Baumspritze ist auch in Frankreich gebaut worden.[4])

Diese Typen dürften sich kaum durchsetzen, weil die Brühe zu fein vernebelt und daher leicht durch Wind weggeweht wird, so daß die Lenkung des Brühestrahls nach der gewünschten Stelle nicht immer möglich ist.

3. Brüheverteilung durch rotierende Teller

Die einzige Spritze dieses Typs ist von der Firma A. S. Petershaab in Bronderslev (Dänemark) im Jahre 1928 unter dem Namen „Kartof" in den Handel gebracht worden (Abb. 40). Die Versprühung der Brühe erfolgt durch einen am hinteren Ende angebrachten Teller, der mittels eines Zahnrades und Kettenübertragung vom Laufrad aus rasch gedreht wird. Die Brühe fließt aus dem 300 l

[1]) Mason, A. F., Spraying, dusting and fumigating of plants. New York 1928.

[2]) Lathrop, F. H. and others, Report of the subcommittee on insecticide machinery. Ann. Rep. Journ. of econ. Entomology **20**, 1927, 223—229.

[3]) Leiby, R. W., Cold steam spraying machines. Journ. Economic Entomology. 1927, 281.

[4]) Trouvelot et Willaume, Sur un nouveau principe de pulvérisateur utilisant la chaleur comme force dynamique et activante. Revue de la Pathologie végétale et d'entomologie agricole. Paris 1925, 44.

fassenden mit Handrührer ausgestatteten Behälter in einen mit Schwimmerventil versehenen Regulator und von hier aus auf den Teller. Ausflußmenge und Druck werden durch das Schwimmerventil stets gleich gehalten. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 1,15 m/s dreht sich der Teller 1500 mal in der Minute. Dadurch wird die Brühe schirmartig fein verstäubt. Nach Christensen[1]) ist die Zerstäubung für Hederichbekämpfung und Kartoffelspritzung ausreichend. Auch bei der Prüfung durch die DLG. wurde sie als vollkommen befunden.[2]) Die Arbeitsbreite beträgt bei niedrigen Pflanzen 3,50, bei Kartoffeln nur 2,50 m. Die Brühe-

Abb. 40. „Kartof"-Spritze auf Zuckerrübenfeldern bei Usak (Türkei). (Bild Dr. P. Steiner.)

menge kann unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit durch Drosseln des Zuflußrohres zwischen 500 und 900 l je Hektar bemessen werden. Der Grad der Zerstäubung ist dagegen von der Schnelligkeit der Umdrehung des Spritztellers und damit von der Fahrgeschwindigkeit abhängig. Vorteile des Geräts sind: einfache übersichtliche Bauart, Fehlen von Pumpen und Ventilen, Fortfall von Störungen durch Verstopfen, da alle Durchlässe genügend weit sind. Nachteile: ungleichmäßige Verteilung der Brühe, geringe Arbeitsbreite, Beschädigungsmöglichkeit des Tellers, erhebliches Leergewicht (400 kg), daher Bespannung mit 2 Pferden erforderlich, Unmöglichkeit der Verwendung im Obstbau, als Anstreichmaschine usw. Durch Anbringung von 2 Tellern oder Antrieb des Tellers mittels Motors lassen sich die ersterwähnten beiden Mängel vielleicht beseitigen.

V. Motorbetriebene Spritzen und Füllpumpen

Die erheblichen Mehrkosten, die durch die Hinzunahme eines Motors entstehen, müssen durch möglichst vielseitige Benutzbarkeit des Geräts tragbar gestaltet werden. Dies gilt natürlich nicht für Großbetriebe, die ein solches Gerät während

[1]) Christensen, A., und Stoubaek, P., Vaedskesprederen „Kartof". Statens Redskabprover, Beretning 49, Kopenhagen 1928.

[2]) Marks, u. a., Zerstäuber für Unkrautvernichtung der Fa. Aktieselkabet Kartof-Kopenhagen V., Westre Boulevard 37. Mitt. D. Landw.-Ges. **46**, 1931, 952—953; 2 Abb.

einer beträchtlichen Zeit des Jahres für denselben Pflanzenschutzzweck benötigen und über andere Pflanzenkulturen gar nicht verfügen. In gemischten Betrieben soll das Gerät dagegen in der Landwirtschaft, im Obstbau und, falls erforderlich, auch im Wein- oder Hopfenbau verwendbar sein. Braucht man es zunächst nur für eine Pflanzenkultur, so muß bei der Beschaffung die Möglichkeit der Verwendung für eine andere überlegt und nötigenfalls eine Ausführung gewählt werden, an der sich die erforderlichen Zusatzstücke leicht anbringen lassen. So wird man in Gebieten, in denen mit einer Invasion des Kartoffelkäfers zu rechnen ist, künftig Motorbaumspritzen, die sich mit einem Zusatzrohr zur Kartoffelkäferbekämpfung eignen, beschaffen. Die Besprechung der Motorgeräte erfolgt daher in erster Linie nach dem Typ und erst in zweiter nach dem Verwendungszweck.

In Deutschland wurde erstmals im Jahre 1904 von Obstgutbesitzer Schlösser in Büschbell bei Köln eine von der Fa. Holder zusammengestellte Motorbaumspritze verwendet.[1]) Sie bestand aus einem NSU.-Motorradrahmen mit 3 PS-Motor. An Stelle des Hinterrades war eine Riemenscheibe eingesetzt, von der aus mittels einer zweiten Riemenscheibe eine Kolbenpumpe bewegt wurde, die aus einem daneben stehenden Faß die Brühe ansaugte und mit 5 atm in die Schlauchleitungen preßte. Das Ganze war auf einem Planwagen montiert. Erst nach mehr als 20 Jahren kamen dann leistungsfähige Kleinmotorspritzen bzw. Motorfüllpumpen in den Handel, nachdem sich der zunächst für Fahrräder gebaute DKW.-Motor auch hierfür als geeignet erwiesen hatte. Große Motorfüllpumpen für den Betrieb von etwa 20 Batteriespritzen waren in Deutschland bereits um das Jahr 1912 für einige Staatsweingüter und private Großbetriebe gebaut worden.[2]) Sie kamen für kleinere Betriebe wegen ihres großen Gewichts und der hohen Anschaffungskosten nicht in Frage. Erst als die Firmen Holder und Platz im Jahre 1923 bzw. 1924 leichte Geräte zu erschwinglichen Preisen in den Handel gebracht hatten, konnte die Motorisierung der Schädlingsbekämpfung im Obst-, Wein- und Hopfenbau beginnen.[3–6]) In der Landwirtschaft bediente man sich noch lange hauptsächlich der in Kapitel IV beschriebenen pferdefahrbaren Spritzen, zumal eine allgemeine Spritzung der Kartoffeln gegen Phytophthora in Deutschland nicht durchgeführt wird. Erst als im Jahre 1937 der Kartoffelkäfer von Frankreich nach Westdeutschland einzudringen begann, erlangte die Motorspritze auch für die Landwirtschaft Bedeutung. Im Forstschutz sind Motor-

[1]) Schlösser, J., Rhein. Monatsschr. f. Obst-, Garten- u. Gemüsebau **25**, 1932, 5—7; 1. Abb.

[2]) Zillig, H., Die Anwendung von Motoren im Weinbau. Weinbau u. Kellerwirtschaft **5**, 1926, 9—12; 13 Abb.

[3]) Trede, J., Die Motor-Obstbaumspritzen im Altenlande. Provinzialsächs. Monatsschr. f. Obst-, Wein- u. Gartenbau **27**, 1926, 3—9; 3 Abb.

[4]) Vormfelde, Willig, u. a., Hauptprüfung von Motorfüllpumpen und Motorbaumspritzen. Mitt. D. Landw.-Ges. **43**, 1928, 637—647; 18 Abb.

[5]) Demnig, Großversuche zur Kohlschabenbekämpfung 1928. Der Obst- u. Gemüsebau **75**, 1929, 73—74; 2 Abb.

[6]) Gleisberg, W., Fahrbare Pflanzenschutzspritze für Gemüsekulturen. Der Obst- u. Gemüsebau **75**, 1929, 168—169; 6 Textfig.

spritzen nur in Amerika [1] [2] in größerem Ausmaße verwendet worden; in Deutschland hat sich diese Bekämpfungsmethode im Forst nicht einbürgern können, obgleich es auch hier an Versuchen nicht fehlte [3] und für diese Zwecke eine besondere Motorspritze von der Firma Altmann (jetzt F. F. A. Schulze), Berlin, gebaut wurde.

In den Vereinigten Staaten wurde die Motorisierung der Schädlingsbekämpfung bereits im zweiten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts durchgeführt.[4] In den dortigen Großbetrieben konnte man sich der Automobilmotoren bedienen. Hier erlangte auch die selbstfahrende Motorspritze weite Verbreitung, indem man einfach auf einen Motorlastwagen einen hölzernen Behälter von 500—1000 l Fassungsvermögen samt dem Pumpenaggregat aufsetzte und zum Betrieb der Pumpe den Automobilmotor verwendete. In Europa konnte die selbstfahrende Motorspritze bisher nur im Hopfenbau Verbreitung erlangen, weil sie für die vorhandenen Betriebsgrößen meist zu kostspielig ist und die Wege und Geländeverhältnisse vielfach ungünstig sind. Die seit dem Jahre 1937 von der Firma Holder gebaute motorfahrbare Baumspritze „Auto-Rekord", die Steigungen bis zu 60% überwindet, macht diesen Spritzentyp auch für den Obstbau nutzbar (Abb. 44). Auch in Amerika benutzt man heute noch pferdefahrbare Motorgeräte in erheblicher Zahl.

Aus der nachfolgenden Übersicht sind die zur Zeit in Deutschland gebauten Motorgeräte zu ersehen:

I. Trag- oder fahrbare Motorspritzen bzw. Füllpumpen

Pumpenhubvolumen bis	Bezeichnung	Hersteller	Motor	Leistung PS	Brennstoff-Ölgemisch	Spritzleistung je Minute bei einer Leitung l	Gewicht kg
90 ccm	Favorit I	Drescher[1]	F. & S.[3]	1,25	15 : 1	4,9	50
	Neu-Piccolo I	Holder	F. & S.	2,5	15 : 1	10,0[4]	60
	Roland II	Jacoby	F. & S.	2,5	15 : 1	11,0[4]	87
	Solo	Jacoby	F. & S.	2,5	15 : 1	9,0[4]	70
	Gnom einfach wirkend	Platz	F. & S.	2	15 : 1	6,3	53
160 ccm	Favorit II	Drescher	F. & S.	2	15 : 1	5,8	80
	Erika	Fricke[2]	F. & S.	2	15 : 1	6,3	80
	Neu-Piccolo II	Holder	ILO	4	15 : 1	12,0[4]	85
	Wotan II	Jacoby	F. & S.	2,5	15 : 1	15,0[4]	100
	Patria O	Platz	F. & S.	2,5	15 : 1	6,0	80
über 190 ccm	Favorit III	Drescher	F. & S.	5,5	15 : 1	7,5	95
	Neu-Piccolo III	Holder	ILO	5,5	15 : 1	15,0[4]	95
	Wotan V	Jacoby	F. & S.	5,5	15 : 1	15,0[4]	125
	Progreß	Jacoby	DKW	4,5	15 : 1	16,5[4]	125
	Patria I	Platz	F. & S.	5,5	15 : 1	7,5	105

[1] Halle a. d. Saale [2] Bielefeld [3] Fichtel & Sachs, Schweinfurt a. Main [4] Nach Angabe des Herstellers.

Textfußnote 1 bis 4 dieser Seite auf Seite 190.

II. Selbstfahrende Motorspritzen

Bezeichnung	Hersteller	Motor	PS	Spritzleistung je Minute l	Behältergröße normal l	Gewicht kg
Favorit	Drescher	F. & S.	6,5	30—35	200	480
Auto-Piccolo II	Holder	ILO	5,5	25	150	285
Auto-Piccolo III.....	Holder	ILO	6,5	25	200	420
Auto-Rekord	Holder	ILO	8	35	300—400	520
Auto-Universal.....	Platz	ILO	6	30	200	425

Die meisten Modelle lassen sich mit geringfügigen Änderungen auch als Motorfüllpumpen sowie zum Bespritzen von Feldern benutzen. Bei einer im Jahre 1935 seitens des Reichsnährstandes durchgeführten Prüfung einiger der angeführten Motorspritzen erwiesen sich die Motorleistungen bei allen Typen wesentlich höher als für den Druck an der Düse erforderlich war.[1]) Gallwitz war daher der Meinung, daß Kleinmotorspritzen, die nur einer Zweckbestimmung dienen, mit schwächeren Motoren ausgerüstet werden könnten. Die deutsche Spezialindustrie hat im Jahre 1937 derartige Spritzen herausgebracht. „Olympia" 1 und 2 der Fa. Platz mit 1,25- bzw. 2,5-PS-Motor, 30 bzw. 40 kg Gewicht, wird durch eine Membranpumpe betrieben, ist also die erste kolbenlose Motorspritze. Mit einem 5,5-PS-Motor ausgerüstet, kann das Gerät sogar selbstfahrbar geliefert werden. „Junior" der Fa. Holder mit 2-PS-Motor und „Motoblitz" der Fa. Jacoby mit 1,25- bzw. 2,5-PS-Motor werden mit Kolbenpumpen betrieben. Es bleibt abzuwarten, wie sich diese für kleinere Betriebe bestimmten Motorgeräte bewähren. Ganz besonders gilt dies für die Membranpumpen-Motorspritze.

Bei Geräten, die zu verschiedenen Zwecken verwendet und stark beansprucht werden, ist eine Kraftreserve zweifellos nützlich. Besonders wenn die Pumpe zum Hochdrücken von Spritzbrühe oder zum unmittelbaren Schlauchspritzen an steilen Hängen benutzt wird, sollte man wenigstens 4 PS starke Motoren wählen. Schwächere Motoren sind bei voller Beanspruchung der Leistung in wenigen Jahren verbraucht. Bei unmittelbarem Füllen oder Schlauchspritzen genügen 2,5 PS starke Motoren.

Im allgemeinen werden luftgekühlte schnellaufende Zweitaktmotoren verwendet, die meist mit der Pumpe auf einer Grundplatte montiert sind (Abb. 41). Die Kraftübertragung erfolgt mittels Zahnrädern, die bei verschiedenen Typen im Öl-

---

[1]) Falck, R., u. Heckmann, E., Anforderungen an Leistung und Beschaffenheit von Baumspritzen. Die leistungsfähigsten Baumspritzen-Typen. Forstarchiv 1929, 9 S., 361—369; 7 Abb.

[2]) Anderson, O. G., and Roth, F. C., s. Anm. S. 164 [6]).

[3]) Tschaen, Neue Wege zur Bekämpfung des Kiefernspanners. Deutsche Forst-Ztg., 44, 1929, 660—663; 4 Abb.

[4]) Hönings, J., u. Schlösser, J., Neue Erfahrungen mit amerikanischen Motorspritzen. Deutsche Obstbauztg. 1922, 216—218; 3 Abb.

[1]) Gallwitz, K., u. a., Vergleichsprüfung von Motorspritzen für Schädlingsbekämpfung. Maschinen- u. Geräteprüfungen d. Reichsnährstandes **1**, 1936, 5—10 u. 17—19; 7 Abb.

bad laufen. Dadurch wird die Bedienung vereinfacht und das Geräusch gedämpft. Wünschenswert ist eine Ausführung des Ölbades, die weitere Schmierstellen an der Maschine überflüssig macht. Bei günstigstem Brennstoffverbrauch bewirken die Motoren ein zu rasches Laufen der Pumpen. Dies muß durch eine entsprechende Übersetzung verhindert werden. Ein selbsttätiger Drehzahlregler wird von Gallwitz als wünschenswert bezeichnet, um die Motoren bei plötzlicher Druckentlastung vor Überbeanspruchung zu schützen und die Stetigkeit des Betriebes zu gewährleisten.

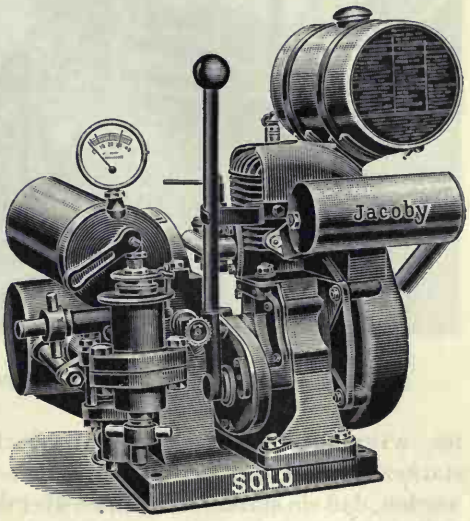

Abb. 41. Motor-Füll- und Spritzpumpe („Solo" der Firma Jacoby).

Zur Beseitigung bzw. Verminderung der auf die Zylinderwand der Kolbenpumpen treffenden schrägen Drücke, benutzt die Fa. Platz schwingende Zylinder mit Gummischlauchverbindungsstücken. Gallwitz bezeichnet diese Lösung als besonders günstig. Die Fa. Holder verwendet eine sehr starke Kurbelwelle für den Antrieb des Kolbens. Diese drückt über das mit Öl bespülte Pleuel zunächst auf einen Geradführungskolben, der in einem besonderen Führungszylinder hin- und hergleitet. Dieser Geradführungskolben übergreift den eigentlichen Pumpenzylinder. Die Fa. Fricke hat eine lange Kolbenführung und einen besonderen Führungsbock gewählt, wodurch die Bauart in die Länge gezogen wird. Holder und Platz benutzen Metallkolben mit nachstellbarer Gummimanschette, Fricke verwendet V 2 A-Stahlkolben mit elastischer Abdichtung in dem feststehenden Zylinder, Drescher Differentialkolben mit elastischer Ledermanschette, Jacoby, Spezialchromledermanschetten mit selbsttätigem Spannring.

Die Ventile sind meist als Kugelventile auf Metallsitzen hergestellt. Drescher verwendet Tellerventile mit zusätzlicher Blattfederbelastung. Auch die Ventilsitze sollen auswechselbar sein.

Im Bau der Windkessel bestehen Abweichungen. Großer Inhalt ist zur Erzielung gleichmäßigen Druckes an den Düsen wünschenswert. Andererseits steigt die Explosionsgefahr mit der Größe des Windkessels. Im allgemeinen wird er aus Messingblech geschweißt. Nur Fricke verwendet einen gegossenen Windkessel. Bei dem Windkessel von Drescher ist die Vergrößerung des Luftpolsters während des Betriebes mittels eines Luftansaughahns möglich. Der Windkessel ist zum Schutz gegen Unfälle besonders ummantelt.

Das Überdruck- oder Sicherheitsventil läßt die Brühe bei Erreichung des eingestellten Höchstdruckes in den Behälter zurückfließen. Bei Bedarf muß es die sofortige Druckentlastung von selbst ermöglichen. Es muß möglichst auf verschiedene Drücke einstellbar sein, da z. B. beim Füllen von Batteriespritzen 10 atm, beim Spritzen von Obstbäumen 20—25 atm erforderlich sind. Meist

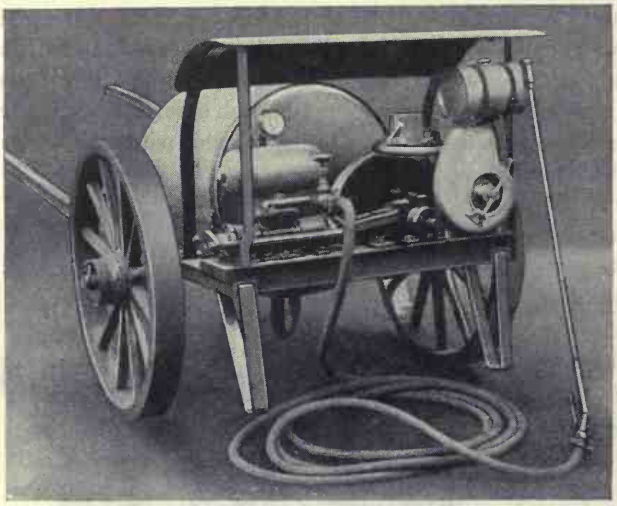

Abb. 42. Motor-Baumspritze („Erika" der Firma Fricke).

werden federbelastete Kugelventile mit Kugeln aus Stahl oder Bronze, selten aus Gummi verwendet. Die Federn liegen innerhalb des Ventilgehäuses und müssen daher durch besondere Werkstoffwahl vor Angriffen durch die Brühe geschützt sein. Nur bei der Konstruktion von Holder und Jacoby wird die Feder von der Brühe nicht erreicht. Die sofortige Auslösung geschieht durch Anheben des auf die Ventilkugel drückenden Ventilschaftes, während die Einstellung auf verschiedene Druckstufen durch verschieden starkes Spannen der Ventilfeder erzielt wird. Es muß daher Vorsorge getroffen werden, daß ein stärkeres Spannen über den höchsten Betriebsdruck unmöglich ist.

Bei allen Spritzgeräten ist leichte Zugänglichkeit der mit Brühe in Berührung kommenden Teile zwecks Reinigung wichtig. Eine Verbindung vom Überdruck-

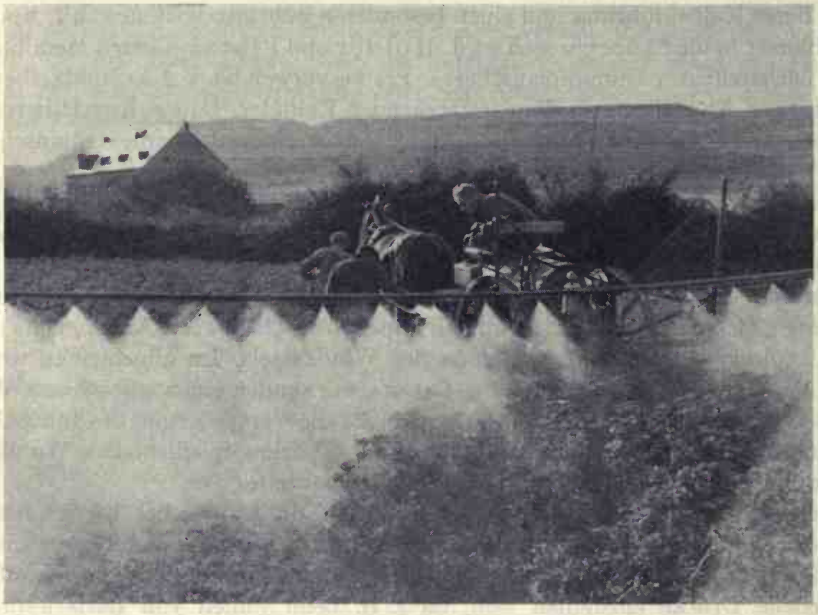

Abb. 43. Motor-Feldspritze bei der Kartoffelkäferbekämpfung (Bild KAD.).

ventil zum Behälter ermöglicht die Entleerung von Windkessel und Schlauchleitungen. Ein Absperrhahn zwischen Behälter und Saugventil ist zweckmäßig.

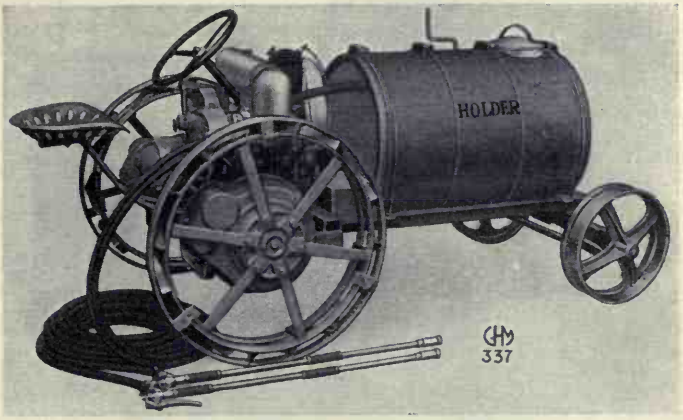

Abb. 44. Selbstfahrende Motor-Baumspritze („Auto-Rekord" der Firma Holder).

Eine Motorspritze gestattet:

1. Unmittelbares Bespritzen von Obstbäumen,
2. Hochdrücken von Brühe bei Bergfüll- oder Schlauchspritzanlagen,
3. Füllen von Batteriespritzen,
4. Bespritzen von Feldern,
5. Antrieb von landwirtschaftlichen Maschinen.

Je nach dem Verwendungszweck und den Betriebsverhältnissen erfolgt die Anbringung des Gerätes am Brühebehälter in verschiedener Weise:

1. Mit ihm zusammen auf einem zweiräderigen pferdebespannten Fahrgestell. Diese Ausführung kommt hauptsächlich für den Obstbau (Abb. 42), die Landwirtschaft (Abb. 43), in schmaler Form (75 cm breit) auch für den Wein- und Hopfenbau in Frage;

2. auf einem zwischen zwei Rädern hängenden absetzbaren, offenen Bottich zum Füllen von Batteriespritzen (Abb. 45);

3. auf einem Winkeleisenrahmen oder einer Grundplatte zur Befestigung auf Betonbehältern oder am Brühewagen (Abb. 41 u. 46);

Abb. 45. Motor-Füllpumpe auf fahrbarem Bottich (Bild Holder).

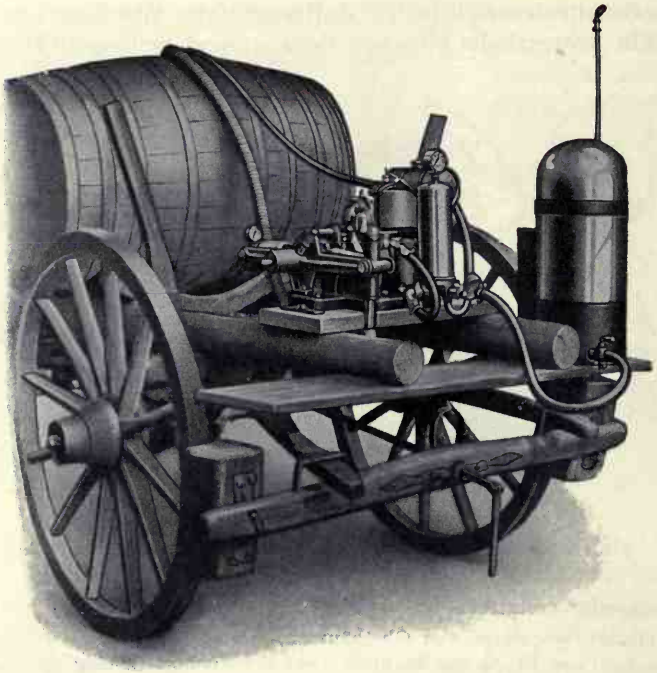

Abb. 46. Motor-Füllpumpe „Gnom" einfachwirkend der Firma Platz).

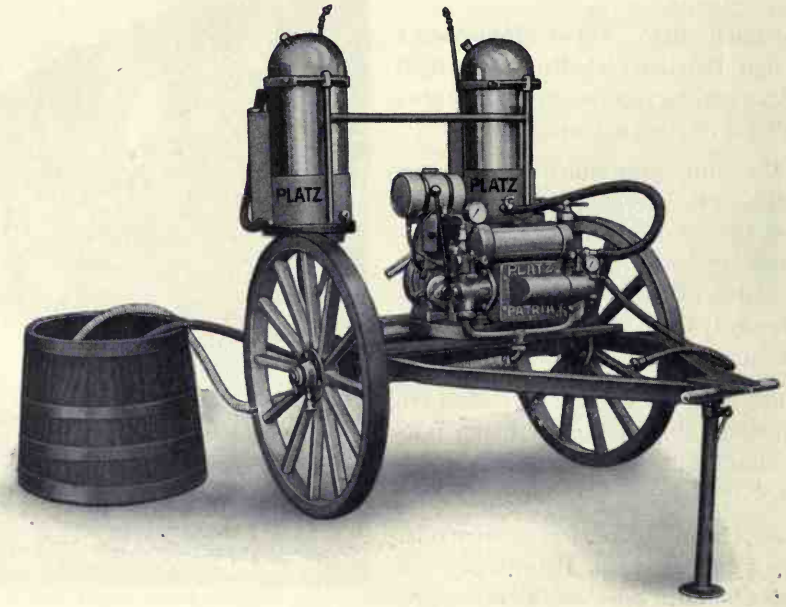

Abb. 47. Motor-Füllpumpe („Patria 1" der Firma Platz).

4. auf einem gesonderten Karren, der an den Wagen angehängt wird (Abb. 47).

Für den Obstbau sind die Spritzen mit zwei normal 10 m langen Schläuchen und Hochdruckspritzrohren (s. Zubehörteile), für die Landwirtschaft mit einem abnehmbaren Düsenquerrohr von etwa 6 m Länge mit etwa 13 Düsen ausgestattet. Die Spurweite kann bei den in der Landwirtschaft benutzten Spritzen geändert werden.

Zum Füllen des Behälters aus Wassergräben usw. verwendet man einen Injektor, mit dem durch einen 10 m langen Saugschlauch von 25 mm lichter Weite innerhalb 1 Minute nahezu 100 l Wasser eingesaugt werden können. Dies kommt für Brühen, die im Behälter selbst angemacht werden können, in Frage.

Das Aufrühren der Brühe während der Arbeit geschieht meist mittels Propellern, die von der Pumpe angetrieben werden.

Nach amerikanischem Muster hat man auch in Deutschland versucht, den Brühebehälter selbst fahrbar zu gestalten, indem man ihm die Form eines schmalen liegenden Zylinders gab. Man wollte damit das Fahrgestell ersparen und gleichzeitig eine kräftige Durchmischung der Brühe erreichen. Da der Schwerpunkt der Maschine über der Achse lag, fiel sie leicht um und war schwer beweglich, so daß sich die beabsichtigte Verwendung im Weinbau nicht ermöglichen ließ. Das gleiche galt von einer auf einem Schlitten montierten Motorspritze, die mittels einer Motorseilwinde zwischen den Rebzeilen hochgezogen werden sollte. Schon das hohe Gewicht gestaltete die Benutzung unwirtschaftlich. Hinzukam die Gefährdung der Pflanzen durch die heißen Auspuffgase des Motors.

Die amerikanischen pferdefahrbaren Motorspritzen zeigen in Anpassung an die dortigen Betriebsverhältnisse größere Abmessungen bei Motorstärken von 4—36 PS. Die hölzernen Brühebehälter von 500—1000 l Inhalt haben die Form eines Halbzylinders. Der entstandene Podest wird häufig als erhöhter Standpunkt für den Spritzer ausgenutzt. Die Arbeitsbreite der im Feldbau verwendeten Maschinen geht bis 6,50 m bei 24 Düsen und einem Druck von 30 atm. Das Leergewicht eines solchen Gerätes beträgt über 1000 kg (Abb. 48). In Deutschland bauen die Firmen Platz und Holder Motorspritzen von derartigen Abmessungen. Die Motorbaumspritze „Motor-Rapid" der Fa. Platz mit 25 atm Betriebsdruck und einem 1000 l fassenden Holzbehälter leistet mit einem 6-PS-DKW.-Motor 40 l, mit einem 8-PS-DKW.-Motor und zwei doppeltwirkenden Pumpen 65 l in der Minute (Abb. 49). Holder liefert für die Bespritzung von Straßenbäumen eine Motorbaumspritze mit 2000 l Behälter und 6fach wirkender Pumpe, die von einem 10-PS-ILO.-Motor mit automatischem Drehzahlregler getrieben wird.

Durch den Antrieb der Radachse wird der Motor erheblich stärker beansprucht als bei einer pferdefahrbaren Motorspritze, so daß die Kühlung besondere Aufmerksamkeit verdient. Wasserkühlung ist wegen der Erhöhung des Gewichts zu vermeiden. Bei dem Gerät von Drescher wird Oberflächenkühlung, bei denen von Holder und Platz Luftkühlung mit Ventilator benutzt. Die Absicht einer deutschen Firma, die Brühe selbst zur Kühlung zu benutzen, bewährte sich nicht, weil manche Brühen durch Erwärmung in ihrer Beschaffenheit geändert werden und sich Brüheteilchen im Kühlmantel absetzen können.

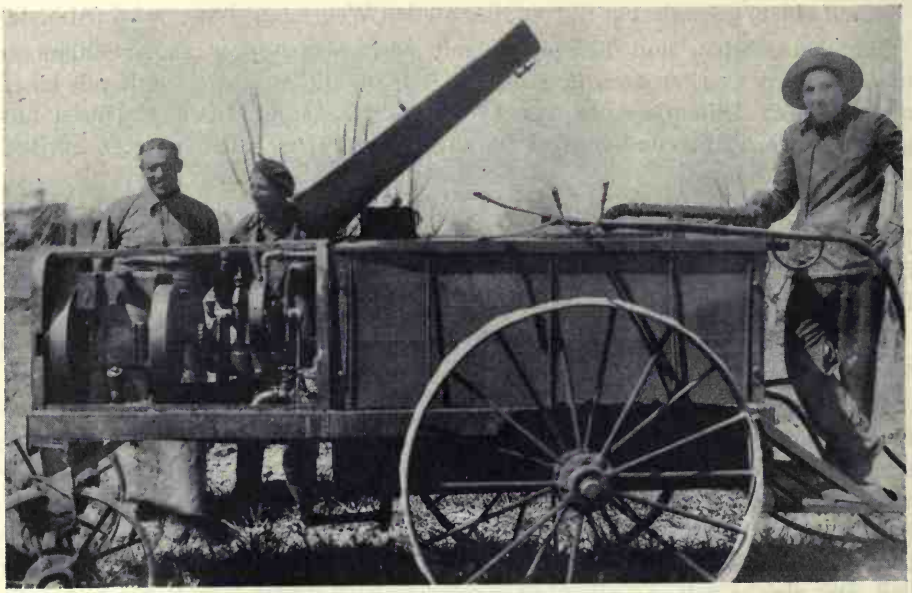

Abb. 48. Große Motorbaumspritze (Firma John Bean Mfg. Co., San José, Cal. and Lansing, Mich.) (Bild Kniepkamp).

Abb. 49. Motorspritze (Platz) mit Hochdruckspritzrohren bei der Kartoffelkäfer-Bekämpfung (Bild Haupt).

In den Vereinigten Staaten werden selbstfahrende Motorspritzen in großem Umfange verwendet.[1]) Als Beispiel sei der Motor-Truck-Potato-Sprayer der Firma John Bean Manufacturing Co., San José, genannt. Ein vierräderiges Automobilchassis trägt einen 1150 l fassenden Behälter und Spritzgestänge mit 24 Düsen für 8 m Breite. Der Motor, der gleichzeitig dem Fahrantrieb dient, erzeugt einen Druck von 30 atm.

Ein Spritzgerät, das mit jedem Automobil- oder Traktor-Motor betrieben werden kann, hat Lindbaum unter dem Namen „Acos" beschrieben.[2]) Durch Auswechseln eines Zündstiftes gegen einen Kompressorstift wird ein Zylinder des Motors in einen Luftkompressor verwandelt. Die Druckluft wird in einen geschlossenen Behälter von 300 l Inhalt geleitet, so daß die Brühe mit 6—7 atm ausströmt. Dieser Druck ist für den Obstbau, für den die Maschine gedacht ist, zu gering, wiewohl der Kraftaufwand unwirtschaftlich groß ist. Die Maschine ist daher nur in wenigen Stücken in der Umgebung von Stockholm zur Verwendung gekommen.

VI. Schlauchspritzeinrichtungen

Als etwa vom Jahre 1927 an Gummischläuche mit Hanfeinlagen, die einen Druck von 30 atm aushalten, sog. Druckschläuche, zu erschwinglichen Preisen (etwa 2.— *RM* je Meter bei 13 mm lichter Weite) in den Handel kamen und die erforderlichen Motorpumpen zur Verfügung standen, waren neue Möglichkeiten der Spritztechnik gegeben. Wenn es sich hierbei auch nur um eine Ausnutzungsmöglichkeit der Motorfüllpumpen handelt, so soll die Verwendung des Druckschlauches doch in einem besonderen Kapitel dargelegt werden, weil sie einen umwälzenden Fortschritt bedeutet.

Folgende Verwendungsmöglichkeiten haben sich in Deutschland in geschichtlicher Reihenfolge ergeben[3]):

1. Bergfüllanlagen

Sie ersparen das mühsame Hochschleppen der Brühe an steilen Berghängen und wurden im deutschen Weinbau etwa vom Jahre 1928 an benutzt.[4])[5]) Eine Bergfüllanlage besteht aus einer mit wenigstens 4 PS starkem Motor ausgerüsteten Motorfüllpumpe, die an der günstigsten Anfuhrstelle für die Spritzbrühe, meist also am Fuß des Berges zur Aufstellung kommt. Die aus dem Behälter angesaugte Brühe wird durch den bis zu 200 m langen, aus Teilstücken von etwa 30 m Länge zusammengekuppelten Druckschlauch bis zu 100 m senk-

[1]) Burgeß, A. F., Die neuere Bekämpfung des Schwammspinners und Goldafters in Amerika. Anz. f. Schädlingskunde **5**, 1929, 77—80; 4 Abb.

[2]) Lindbaum, A., Ein neuer Spritzapparat für Motorbetrieb. Landwirtschaftliche Versuchsanst. Stockholm, Flugbl. Nr. 130, April 1928.

[3]) O. V., Handbuch über das Schlauchspritzen in der Schädlingsbekämpfung, hrsg. von der Fa. Carl Platz, Ludwigshafen/Rh. (1938).

[4]) Gräter, F., Eine Verbesserung der Batteriespritze. Der Deutsche Weinbau **28**, 1929, 233—235; 3 Abb.

[5]) Rauh, Versuche mit Terrassen-Spritzanlagen an der Unter-Mosel 1930. Der Deutsche Weinbau **9**, 1930, 547—549.

rechter Überhöhung emporgepreßt und dort unmittelbar in die Batteriespritzen gefüllt. Je 10 m Höhenunterschied beanspruchen 1 atm und $\frac{1}{4}$ atm für Reibungsverlust. Bei 100 m Überhöhung muß das Sicherheitsventil an der Pumpe also auf 20—23 atm eingestellt sein, um am oberen Ende des Schlauches Batteriespritzen noch mit 8 atm füllen zu können. Da sich die erforderliche Druckleistung je nach der Höhe ändert, benutzt man zum Füllen der Batteriespritzen auf dem Rücken des Arbeiters einen Bergfüllanschluß. Hierzu ist ein Arbeiter nötig. Ein Bedienungsmann für die Pumpe ist während des Füllens entbehrlich, da das Sicherheitsventil bei dem eingestellten Höchstdruck von selbst in Tätigkeit tritt. Werden Kolbenspritzen verwendet, so kann der Höhenunterschied etwa 150 m betragen, da die Spritzbrühe dann am oberen Ende des Schlauches ohne Überdruck ausfließen kann.

Besteht der Brühebehälter aus einem alten Faß, so wird das Aufrühren mittels der an der Füllpumpe angebrachten Luftpumpe und des Überdruckschlauches bewirkt. Man hängt dann den Saugschlauch in das oben am Faß vorhandene Spundloch ein, während Luft- und Rücklaufschlauch durch nahe am vorderen und hinteren Faßende oben eingebohrte, beim Fahren mit Stopfen verschlossene Löcher eingeführt werden. Zudem rührt man ab und zu die Brühe mit einer an einem Holzstab befestigten Rührkette auf.

Wo es die Wege gestatten, kann die Füllpumpe auch oben oder mitten im Weinberg aufgestellt werden, so daß sich der erforderliche Kraftaufwand und damit die Einstellung des Höchstdrucks entsprechend vermindern. Auch horizontal verlegte Schlauchleitungen lassen sich in gleicher Weise zum Füllen von Batteriespritzen verwenden. Da hierbei die Druckleistung für den Höhenunterschied in Wegfall kommt, können horizontal oder abwärts verlegte Schlauchleitungen etwa 300 m lang sein. Im Hinblick auf den Arbeitsaufwand für Verlegung und Beförderung des Schlauchmaterials benutzt man im Weinbau jedoch nur bis 200 m lange Leitungen von 15 mm lichter Weite. Der Schlauch wird bei Beendigung der Arbeit auf einer Haspel aufgerollt.

2. Schlauchspritzen mit Verteilungsgerüst

Weinbaudirektor Dr. Decker führte dieses Verfahren im Jahre 1928 auf dem Staatsweingut Niederhausen an der Nahe ein. In den folgenden Jahren wurde es hier und auf den Staatsweingütern im Bezirk Trier weiterentwickelt. Die Brühe wird hierbei nicht mehr mit Spritzen, sondern unmittelbar vom Schlauch aus auf die Reben aufgebracht. Der Zuführungsschlauch wird auf einem quer zu den Rebzeilen verschiebbaren Gerüst befestigt, von dem in jede Zeile Verteilungsschläuche mit Strahlrohren und Düsen herabhängen. Die Füllpumpe wird meist oben angesetzt und mit einer Seilwinde, auf der der Zuführungsschlauch auf und abgerollt wird, gekuppelt. Das Gerüst wurde zunächst an beiden Enden auf Rädern befestigt und mit Hilfe eines Drahtseils bzw. des Schlauches mechanisch auf- und abwärts bewegt (Abb. 50). Hierbei konnte der Form und Größe der Stöcke nicht Rechnung getragen werden, so daß die Brühe nicht gleichmäßig auf allen Reben zur Verteilung kam. Man ging daher bald zu der halbmechanischen Spritzung über (Abb. 51). Hierbei werden die an den Verteilungsschläuchen

hängenden Strahlrohre in jeder Zeile von einem Arbeiter bedient, der also den Spritzstrahl in der bei jedem Rebstock erforderlichen Weise lenken kann. Die Länge der Verteilungsschläuche gestattet ein versetztes Gehen, um den Arbeiter vor übermäßiger Beschmutzung mit Brühe aus der benachbarten Zeile zu schützen und ihm längeres Verweilen an einem Stock zu ermöglichen. Das Verteilungsgerüst besteht aus Stahlrohren, die jeweils drei Rebzeilen überbrücken und von dem mittleren Arbeiter an einem tornisterartigen Gestell getragen werden. Das senkrechte Tragrohr kann in diesem Gestell je nach der Höhe der Rebstöcke verschoben werden. Die beiden in der ersten und dritten Zeile gehenden Arbeiter führen nur das am Verteilungsschlauch hängende Strahlrohr und wechseln

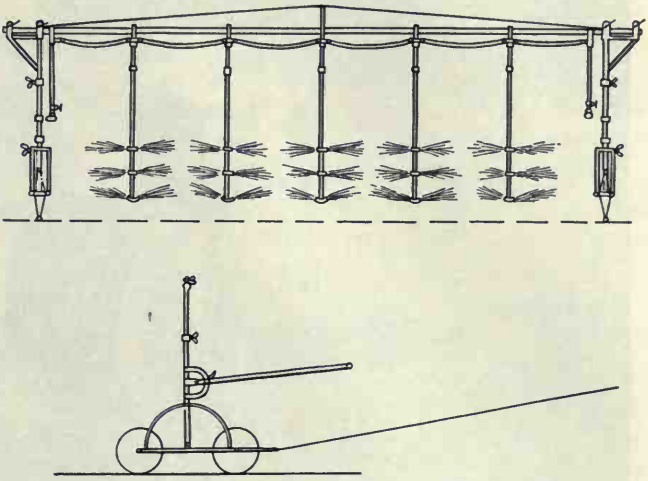

Abb. 50. Vollmechanisches Verteilungsgerüst zum Schlauchspritzen.

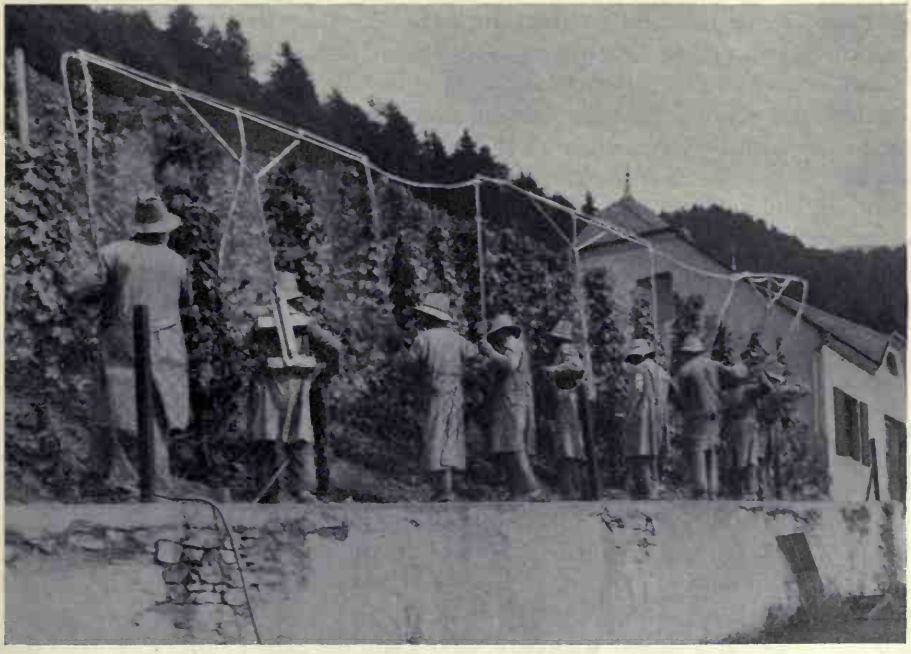

Abb. 51. Halbmechanisches Verteilungsgerüst zum Schlauchspritzen im Weinberg (Bild B. R. A.).

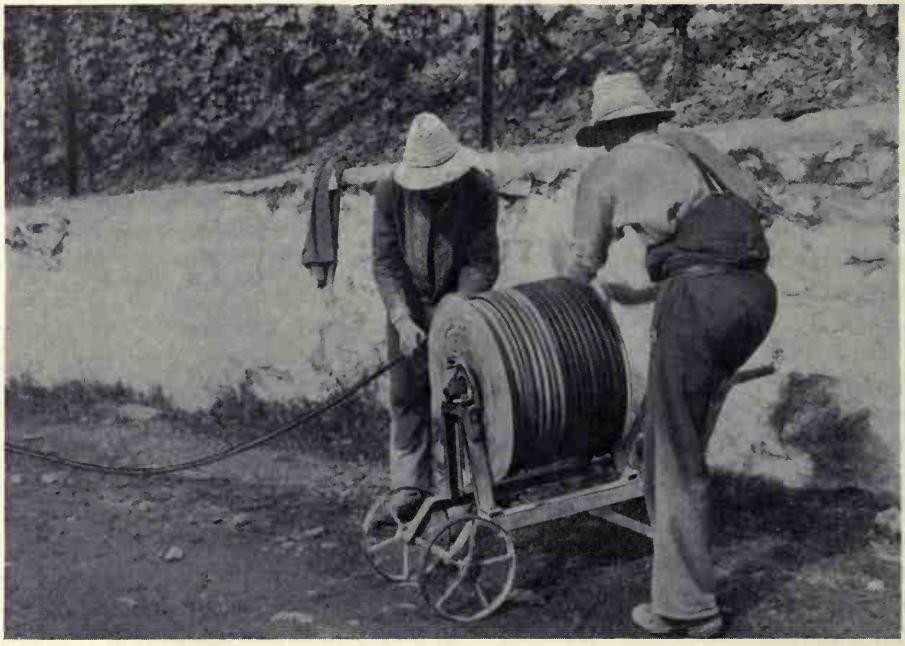

Abb. 52. Schlauchhaspel für Handbetrieb (Bild B. R. A.).

nach Bedarf mit dem mittleren Arbeiter ab. Dieser ist übrigens nicht stärker belastet als beim Tragen einer leeren Rückenspritze. Die Bespritzung der Zeilen erfolgt zweckmäßig in einem Arbeitsgang von beiden Seiten, indem der Arbeiter den Strahl abwechselnd nach der linken oder rechten Rebe lenkt. Da die Brühe durch 1 mm weite Düsen mit einem ständigen Druck von 10 atm nebelartig versprüht wird, ist der Verlust an Brühe und Zeit, der durch das Hin- und Herbewegen des Strahlrohres zwischen den Zeilen entsteht, unbedeutend. Die Benutzung eines Kreuzstückes zwecks gleichzeitiger Bespritzung der beiden Rebzeilen würde die individuelle Behandlung verschieden großer Stöcke unmöglich machen und den Arbeiter durch die Gewichtserhöhung rasch ermüden.

Bis zu drei Schlauchgerüste lassen sich bequem durch den Zuführungsschlauch verbinden, so daß also mit 3, 6 oder 9 Spritzern gleichzeitig die entsprechende Anzahl von Rebzeilen behandelt werden kann. Der Zuführungsschlauch ist am Ende des Schlauchgerüstes angekuppelt und wird auf einer von Hand oder mit dem Füllpumpenmotor betriebenen Schlauchhaspel auf- und abgerollt (Abb. 52). Um die Beanspruchung des bis 150 m langen Schlauches durch Zug auszuschalten, wird an ihm ein 5—7 mm dickes Drahtseil festgebunden. Je nach der Zahl der Spritzer wählt man den Druckschlauch in 10—13 mm lichter Weite. Sobald die Spritzer am Ende des Weinbergs angekommen sind, schwenken sie um 200° nach der Gegenseite des Zuführungsschlauches und behandeln die nächsten 3—9 Rebzeilen in entgegengesetzter Richtung. Erst wenn die Zeilen auf der anderen Seite des Schlauches ebenfalls gespritzt sind, wird er abgekuppelt und samt Füllpumpe

und Haspel um die erforderliche Zahl von Rebzeilen nach der Seite verschoben, während auch die Arbeiter entsprechend weiterrücken.

Nach den auf dem Staatsweingut Avelsbach bei Trier gemachten Feststellungen können mit 9 Spritzern, 1 Schlauchführer und 1 Motorführer in 8 Arbeitsstunden unter Verwendung eines 5-PS-Motors 2 ha Reben (etwa 16000 Stöcke) bei einem Brüheverbrauch von 6—8 cbm je Hektar gespritzt werden.

Die Vorteile des Spritzens mit Schlauchgerüst gegenüber der Anwendung von rückentragbaren Spritzen sind:

1. Ersparung von etwa 50% an Zeit und Arbeitslohn;
2. nebelartige Versprühung unter ständig gleichbleibendem Druck, daher gleichmäßige, sparsame Brüheverteilung. Bei der Bekämpfung der Traubenwickler kann auch mit Selbstschlußdüsen gearbeitet werden;
3. geringere Ermüdung des Arbeiters, dadurch bessere Spritzarbeit.

Als Nachteile sind zu beachten:

1. Die Anwendung kann nur in geraden oder nahezu geraden Rebzeilen und in Flächen erfolgen, die nicht durch Mauern unterbrochen sind. Sie lohnt sich erst bei Größen von wenigstens $\frac{1}{4}$ ha, kommt also für die kleinen häufig nicht zeilengeraden Parzellen des Kleinwinzers nicht in Frage. Zweckmäßig sind Zeilenlängen von 60—90 Stock, da man dann mit einem Schlauchführer auskommt.
2. Infolge der nebelartigen Verstäubung der Spritzbrühe werden die Kleider der Arbeiter allmählich von dieser durchnäßt. Wasserdichte Spritzanzüge

Abb. 53. Halbmechanisches Verteilungsgerüst zum Schlauchspritzen in der Rebschule (Bild B. R. A.).

sind nicht brauchbar, da sie die bei den hohen Temperaturen starke Transpiration des Körpers verhindern. Man muß den Arbeitern daher ein Wechseln der Kleider ermöglichen bzw. für Ablösung sorgen.

3. Durch den hohen Druck werden die Düsenplättchen von 1 mm Durchmesser innerhalb von 3—4 Tagen auf 1,5 mm ausgeweitet und müssen ersetzt werden.

Das Spritzen mit Schlauchgerüst hat sich bisher in Weinbergen und Rebschulen bewährt (Abb. 53). Es dürfte auch für andere Reihenkulturen mit nicht mehr als 3 m Höhe vorteilhaft sein. Bei der Bekämpfung des Kartoffelkäfers auf großen Schlägen würden damit nicht die Schäden eintreten wie bei Verwendung der schweren pferdefahrbaren Spritzen.

3. Unmittelbares Schlauchspritzen

Hierzu sind erforderlich: eine Füllpumpe, ein Zuführungsschlauch und Verteilungsschläuche für die Spritzbrühe samt Strahlrohren und Düsen (Abb. 54). Es wird also wie bei dem unter 2. beschriebenen Verfahren das Tragen der Brühe erspart. Im Gegensatz dazu kann das unmittelbare Schlauchspritzen aber auch in parzellierten und von Mauern durchzogenen Weinbergen angewendet werden. Im Jahre 1930 wurden im Moselweinbau die ersten Versuche damit unter Verwendung von Motorgeräten[1]), im Jahre 1936 auch mit Handfüllpumpen gemacht.[2])

Für die Verwendung von Motorgeräten gelten die gleichen Voraussetzungen wie bei dem Spritzen mit Schlauchgerüst. Statt dessen wird die Brühe durch 2—4 je etwa 7 m lange Abzweigschläuche verteilt. Der Durchmesser des Zuführungsschlauches (10—13 mm) richtet sich nach der Länge und der Anzahl der Abzweigschläuche, die eine Weite von 6—8 mm aufweisen. Die Kupplung der Schläuche mit Bajonettverschlüssen erfordert nur einen Handgriff. Das Auslegen nimmt also nicht mehr Zeit in Anspruch als das Füllen und Emportragen von 2 bis 4 Batteriespritzen. Am Ende der Abzweigschläuche werden 80 cm lange Strahlrohre mit schwach nach aufwärts gebogener Düse von 1 mm lichter Weite aufgeschraubt. An Stelle eines Absperrventils setzt man zweckmäßig einen Selbstschlußhahn samt Filtriersieb ein, der eine augenblickliche Unterbrechung des Spritzstrahls beim Übergang von einer Rebe zur anderen gestattet. Das dauernde Herabdrücken des Hebels am Selbstschlußhahn wird durch einen Stellschieber erspart. Für jede Abzweigleitung ist ein Spritzer, für die Bedienung der Pumpe und die Verschiebung des Zuführungsschlauches eine weitere Arbeitskraft erforderlich. Als Spritzer können ebenso wie bei dem unter 2. beschriebenen Verfahren auch schwächliche Leute (Frauen) verwendet werden. Da die vollwertigen Arbeitskräfte eines Betriebes zur raschen Durchführung der Schädlingsbekämpfung meist nicht ausreichen, ist dieser Vorteil besonders beachtenswert. Die Spritzer können vom Zuführungsschlauch abgehend so viele Reben seitlich spritzen, als die Länge des Abzweigschlauches gestattet. Alsdann gehen die

[1]) Leimbrock, Versuche über Zeitersparnis bei den Spritzarbeiten unter Verwendung von Schläuchen. Der Deutsche Weinbau **10**, 1931, 201—204.

[2]) Zillig, H., Fortschritte in der Technik der Rebschädlingsbekämpfung. Der Deutsche Weinbau **17**, 1938, 241—243; 5 Abb.

Spritzer mit dem Abzweigschlauch zurück zum Zuführungsschlauch, der nun entsprechend verlängert oder verkürzt wird, um die nächst obere oder untere Zeile bespritzen zu können. Im allgemeinen wird mit zwei Abzweigschläuchen, also zwei Spritzern gearbeitet. Mittels eines Kreuzstückes lassen sich aber weiter unten zwei weitere Abzweigschläuche anbringen. Im Drahtbau müssen die Abzweigschläuche länger gewählt werden, um bis zur Mitte des zwischen zwei Durchgängen stehenden Drahtgerüstes spritzen zu können.

Abb. 54. Kleine Schlauchspritzeinrichtung mit Motorpumpe (Bild Jacoby).

Mit Handfüllpumpen kann bis 40 m Überhöhung, bis 150 m horizontal oder bis 200 m abwärts gearbeitet werden. Als Windkessel schaltet man zwischen Pumpe und Zuführungsschlauch eine Batteriespritze, die zunächst mit 6 atm Luft gefüllt wird. Durch sie preßt man dann mit einer leistungsfähigen Handpumpe die Brühe in die Schlauchleitung, die bei 40 m Überhöhung noch mit etwa 5 atm Druck austritt. Die Pumparbeit kann bei kurz gestelltem Kolbenhebelgelenk ohne wesentliche Anstrengung geleistet werden, sofern nur mit einer, höchstens zwei Abzweigleitungen gearbeitet wird. Der Zuführungsschlauch darf nur 10 mm weit sein. Handpumpen mit angebautem Windkessel erfordern mehr Pumparbeit und sind daher ungeeignet. An der Mosel wird diese Spritzmethode seit dem Jahre 1936 von Kleinwinzern in zunehmendem Maße benutzt.

Die in Kapitel III beschriebenen Karrenspritzen lassen sich in ähnlichem Ausmaße zum unmittelbaren Bespritzen von Reben und anderen Pflanzen verwenden. In ebenem geeigneten Gelände kann man damit zwischen den Reben hindurchfahren und mit kurzen Schlauchleitungen auskommen. Es erscheint dies aber nur dort vorteilhaft, wo man die Brühe in unmittelbarer Nähe herstellen kann. Sonst müßte man sie aus dem Beförderungsfaß jeweils wieder in die Karrenspritze umfüllen, während sie bei dem oben beschriebenen Verfahren unmittelbar aus diesem gesaugt wird.

VII. Zubehörteile von Spritzgeräten

Da an den verschiedenen Spritzentypen gleichartige Düsen, Strahlrohre usw. verwendet werden, erfolgt deren Besprechung in einem besonderen Kapitel.

1. Düsen

Eine Düse, welche die Spritztröpfchen auf der Fläche völlig gleichmäßig verteilt, gibt es noch nicht. Die heutigen Düsen streuen kegelförmig, so daß ein mehr oder minder großer Hohlraum entsteht. Eine Ausnahme hiervon bilden nur die Hochdruckbaumdüsen, sofern sie auf schmalen, langen Spritzstrahl eingestellt sind. Die Brühetröpfchen sind aber dann

entsprechend größer. Durch ständiges Bewegen des Spritzrohres muß eine gleichmäßige Bespritzung bewirkt werden. Doppeldüsen, die man in einem Winkel von etwa 30° zueinander einstellt, oder zwei an einem Bogenstück in etwa 10 cm Entfernung angebrachte „Gabeldüsen" ermöglichen durch Überschneidung der Spritzkegel eine gleichmäßigere Verteilung der Brühe auf der Fläche und werden daher beim Spritzen von Rebspalieren und Kartoffelfeldern häufig verwendet. Die Verteilung wird allerdings durch die Vereinigung von Tröpfchen an der Überschneidungslinie und das Entstehen großer Tropfen wieder beeinträchtigt.

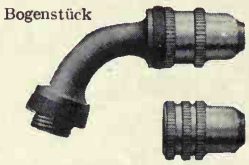

Abb. 55. Eicheldüse.

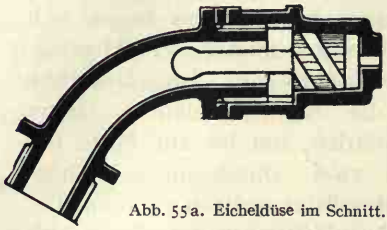

Abb. 55a. Eicheldüse im Schnitt.

Abb. 56. Plättchendüse.

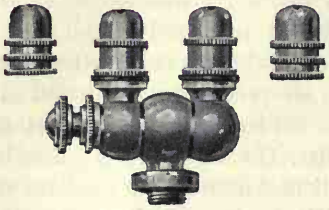

Abb. 57. Doppeleicheldüse.

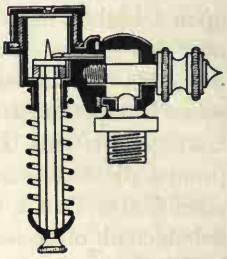

Abb. 58. Nadeldüse im Schnitt.

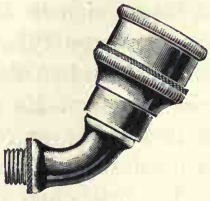

Abb. 59. Ungarische Düse.

Abb. 60. Fächerdüse.

Abb. 61. Regulierbare Baumdüse.

Eine feine Versprühung der Brühe wird im allgemeinen durch den Unterschied zwischen Düsen und Strahlrohrquerschnitt und gewundene Leitungsgänge in der Düse erreicht. Zur Reinigung wird der Kopf der Düse abgeschraubt und der meist vorhandene Einsatz herausgenommen.

Die weitverbreitete Eicheldüse (Abb. 55) ist in den letzten Jahren mehr und mehr durch die Flachdüse mit Einlegeplättchen aus nichtrostendem Stahl (Abb. 56) verdrängt worden. Da sich die Düsen durch feste Brüheteilchen rasch ausschleifen, braucht bei der Flachdüse nur das Plättchen ersetzt zu werden, während bei der Eicheldüse ein neuer Kopf erforderlich wird. Eichel- und Plättchendüse werden auch mit rechtwinkligem Bogenstück hergestellt und können dann in verschiedenem Winkel zum Spritzrohr eingestellt werden (Abb. 57). Dies ist auch bei der Nadeldüse (Abb. 58) möglich. Sie hat dort noch Bedeutung, wo reiner Spritzkalk bei der Verwendung von Kupferkalkbrühe nicht zur Verfügung steht. Durch Druck auf die Nadel lassen sich Verunreinigungen aus der Düse leicht entfernen. Gegenüber

den besprochenen Düsen hat sie den Nachteil höheren Gewichts und Preises. Sämtliche erwähnten Düsen werden auch als Doppeldüsen geliefert. Die ungarische Düse (Abb. 59), die einen breiten Streukegel ermöglicht, hat sich infolge hohen Gewichts und Preises im deutschen Weinbau nicht einbürgern können. Das gleiche gilt für Düsen mit eingebautem Sieb. Geringes Gewicht der Düse erleichtert die Handhabung des Strahlrohrs und verhindert eine rasche Ermüdung des Arbeiters.

Für besondere Zwecke sind verschiedenartige Düsen im Handel. Die Fächerdüse (Abb. 60) gestattet in verschiedener Ausführung eine fächerförmige Verteilung der Spritzbrühe und kommt vornehmlich für den Obstbau in Frage. Die regulierbare Baumdüse (Abb. 61) ist zur Schonung der Äste mit einem Teller versehen und ermöglicht den Spritzstrahl breit oder lang einzustellen.

2. Spritzrohre

Die auch als Strahlrohre oder Lanzen bezeichneten Messingrohre an den Rückenspritzen müssen etwa 90 cm lang und vorn mit einem Bogenstück versehen sein, falls die Düse nicht drehbar ist (Abb. 62). Auf diese Weise wird die Bespritzung der Blattunterseiten möglich

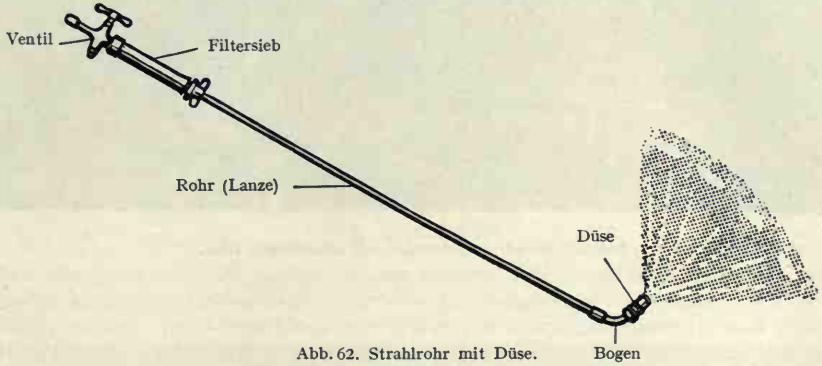

Abb. 62. Strahlrohr mit Düse.

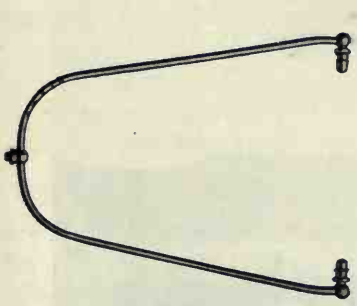

Abb. 63. Zangenrohr.

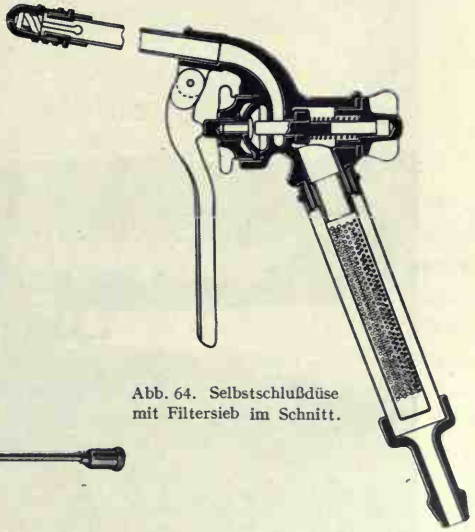

Abb. 64. Selbstschlußdüse mit Filtersieb im Schnitt.

Abb. 65. Hochdruckspritzrohr.

und die Belästigung des Arbeiters durch den Spritzstrahl vermindert. Zangenrohre (Abb. 63) bieten bei der Spritzung niedriger Pflanzenreihen, z. B. in Rebschulen, Vorteile.[1]) Zwischen

[1]) Rodrian, Ein Beitrag zur praktischen Bekämpfung der Milben und Kräuselkrankheit der Reben. Der Deutsche Weinbau **11**, 1932, 89—90.

Abb. 66. Hochdruckspritzrohre mit verstellbarer Düse.

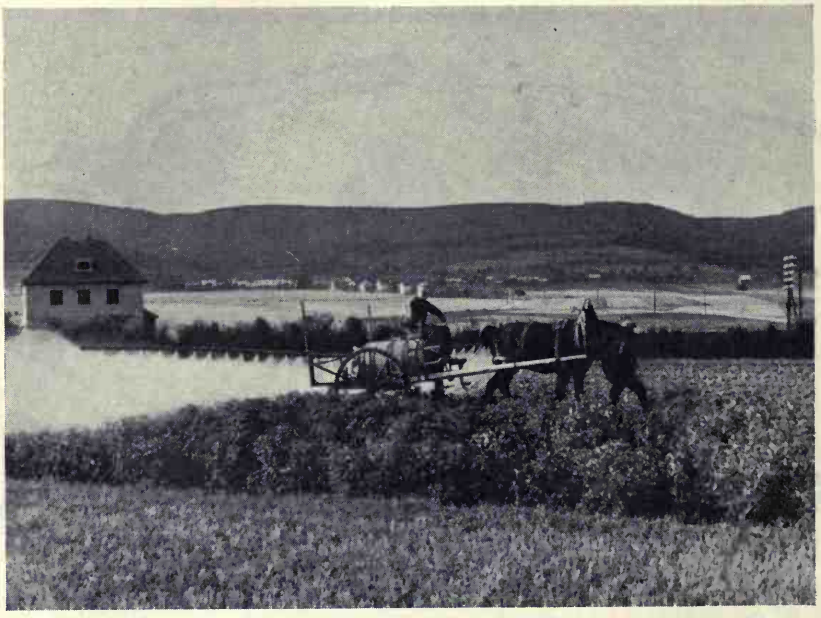

Abb. 67. Motor-Feldspritze.

Schlauch und Strahlrohr sind gewöhnlich ein Filtersieb und ein Absperrventil eingebaut. Ventile mit Leder- oder Gummidichtung haben sich besser bewährt als kegelförmige Messinghähne, die rasch undicht werden. Das Ventil erfordert andererseits beim Öffnen und Schließen mehr Zeitaufwand. Bei Hochdruckspritzen, die mit Schlauchentlastungshahn versehen sind, ist eine Absperrvorrichtung zwischen Schlauch und Spritzrohr unnötig. Ein Filtersieb kann entbehrt werden, sofern die Brühe keine gröberen Teilchen enthält.

Muß der Spritzstrahl häufig unterbrochen werden, um beim Übergang von einer Pflanze auf die andere Spritzbrühe zu sparen, wie es z. B. beim Duschen der Trauben mit den teuren Nikotinbrühen im Weinbau vorkommt, so benutzt man Selbstschlußdüsen (Revolververstäuber) (Abb. 64). Die Brühe tritt bei diesen nur während des Niederdrückens eines Hebels aus. Durch Anbringung eines Feststellschiebers läßt sich die Ermüdung der Hand bei längerem Niederdrücken vermeiden.

Im Obstbau verwendet man Strahlrohre mit Holzgriff, die rechtwinklig an den Zuführungsschlauch angeschraubt werden. Wo diese nicht ausreichen, wird an Stelle des Strahlrohres ein Bambusrohr mit Messingrohreinlage von 1,50—5 m Länge auf den Schlauch aufgeschraubt. Besonders die langen Bambusrohre sind unhandlich.

Bei der Einführung von Motorspritzen in den Obstbau konnte man infolge des höheren Drucks zu 60—200 cm langen Hochdruckspritzrohren, die zunächst in Amerika gebaut wurden (Abb. 65), übergehen. Sie gestatten den Spritzstrahl durch Druck auf einen Hebel bis etwa 1 m breit oder bis etwa 12 m lang zu gestalten (Abb. 66).

Die Düsenrohre der Feldspritzen mit Antrieb vom Laufrad oder mit Motorantrieb haben meist eine Arbeitsbreite von 5,50 bis 6 m bei 12 bis 15 Düsen. Abb. 67 zeigt ein versuchsweise mit 32 Düsen ausgerüstetes Verteilerrohr für 15 m Breite, das sich als zu groß erwies.

3. Schläuche

Verbindungsschläuche an Rückenspritzen müssen mindestens 80 cm lang sein, um gute Beweglichkeit des Spritzrohrs zu gewährleisten. Die Befestigung der Schläuche erfolgt mittels Schlauchklemmen. Die Umwicklung mit Draht hat sich nicht bewährt, weil dieser bald rostet und an Knickstellen Beschädigungen des Schlauches bewirkt.

Über Hochdruckschläuche, wie sie für Schlauchleitungen und beim unmittelbaren Spritzen verwendet werden, finden sich in Kapitel VI nähere Angaben.

VIII. Geräte und Anlagen zur Herstellung und Verteilung von Spritzbrühe

Das Anteigen pulverförmiger, giftiger Pflanzenschutzmittel, z. B. Schweinfurtergrün, ist zeitraubend und wegen des Stäubens unangenehm für den Arbeiter. Die Fa. Holder hat daher einen einfachen Mischapparat „Top" in den Handel gebracht[1]), der wohl nur deswegen keine große Verbreitung erlangte, weil der Pflanzenbauer den Wert derartiger Geräte nicht zu schätzen weiß. In einem Metallzylinder, dessen Deckel mittels Flügelschrauben rasch zu verschließen ist, kann eine durchlöcherte Metallplatte mittels einer durch den Deckel gesteckten Stange auf- und abbewegt werden. Der Zylinder wird zu etwa zwei Dritteln mit Wasser gefüllt und dann die dem Volumen entsprechende Pulvermenge zugegeben oder umgekehrt.

Nach mehrmaligem Bewegen der Mischplatte ist die Aufschlämmung des Pulvers erfolgt und kann in den Mischbehälter eingegossen werden.

---

[1]) Zillig, H., Versuche mit neueren Apparaten zur Schädlingsbekämpfung im Weinbau. Weinbau u. Kellerwirtschaft **3**, 1924, 59—61; 7 Abb.

Zum Ansetzen von Spritzbrühe benutzt man im allgemeinen Behälter aus Holz oder Beton, für kleine Mengen Glas- oder Emaillegefäße. Eiserne Behälter würden stark angegriffen, durch Kupfersulfatlösung bei der Herstellung von Kupferkalkbrühe rasch zersetzt. Die Anordnung der Behälter wird so gestaltet, daß der eine Bestandteil zum anderen mit natürlichem Gefälle gelangt. Um einen Hahn in dem höher gelegenen Bottich zu ersparen, läßt man diesen über den

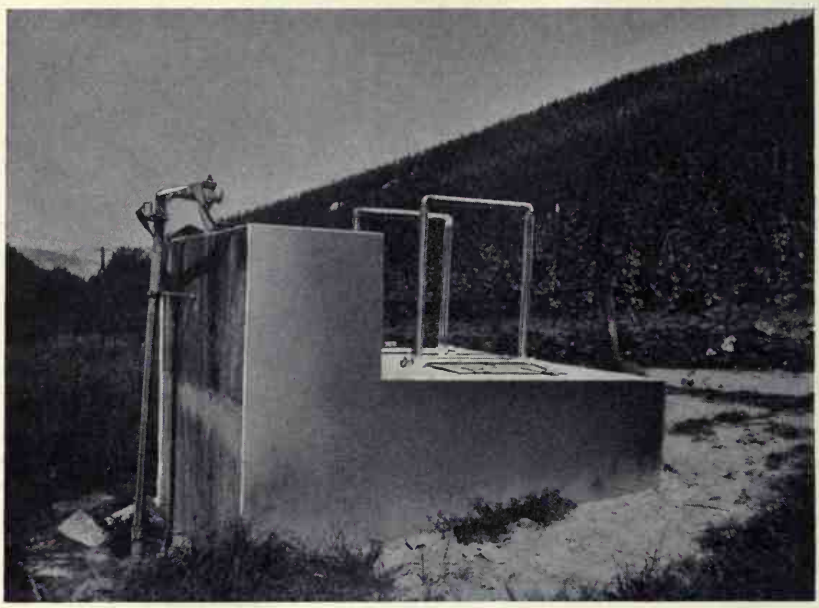

Abb. 68. Spritzbrühemischanlage (Tagesleistung an Kupfervitriolkalkbrühe 40 cbm).

darunterstehenden übergreifen und die Lösung durch ein am Boden des oberen Behälters angebrachtes Loch, das mit einem konischen Gummistopfen verschlossen wird, zufließen. Der im oberen Teil hohle Gummistopfen wird durch einen eingesteckten Holzstab bedient. Diese Handhabung ist besonders für Kupfervitriolbehälter zu empfehlen, da auch Messing- oder Rotgußhähne durch die Kupfersulfatlösung allmählich angegriffen werden.

Wo Kupferkalkbrühe hergestellt werden soll, müssen die Mischanlagen aus dem Lösungsbehälter für Kupfervitriol und dem Mischbehälter, in dem die Kalkmilch angesetzt wird, bestehen. Den Lösungsbehälter hat man früher halb so groß gewählt wie den Mischbehälter. Man kann aber bis zu 20% konzentrierte Kupfervitriollösung ohne Beeinträchtigung der Beschaffenheit der Brühe in eine entsprechend verdünnte Kalkmilch einfließen lassen und dann den Lösungsbehälter wesentlich kleiner gestalten. Da andererseits die Zeit für die Lösung mit der Konzentration steigt, empfiehlt es sich, nicht unter ein Fünftel der Größe des Mischbehälters mit dem Lösungsbehälter zu gehen, also nicht mehr als 5%ige Kupfervitriollösung zufließen zu lassen. Man muß dann also vier Fünftel des Mischbehälters mit Kalkmilch füllen und ein Fünftel 5%iger Kupfervitriol-

lösung unter ständigem Rühren zufließen lassen. Zur Vermeidung von Zeitverlusten benutzt man einen zweiten Lösungsbehälter und feinkörniges oder nadelförmiges Kupfervitriol. Man kann dann mit einer stündlichen Neuherstellung der Kupferkalkbrühe im Mischbehälter rechnen, also mit einem Mischbehälter von 1 cbm und zwei Lösungsbehältern von je 200 l Inhalt täglich 10 cbm Kupferkalkbrühe herstellen.

Zunächst baute man Spritzbrüheanlagen aus offenen Holz- oder Betonbehältern. Geschlossene Behälter (Abb. 68, 69) erwiesen sich jedoch als zweckmäßiger, da sie eine Verunreinigung der Brühe und ein Umherspritzen derselben beim Ansetzen und Aufrühren unmöglich machen.

Zur gemeinsamen Herstellung von Spritzbrühe im Weinbau wurden seit dem Jahre 1928 in Deutschland, und zwar zunächst in der Rheinprovinz, mit Staatshilfe größere Anlagen errichtet.[1]) Träger derartiger Anlagen sind Gemeinden, Winzergenossenschaften oder besonders für diesen Zweck gegründete Interessengemeinschaften. Die Vorteile der gemeinsamen Spritzbrühebereitung sind[2]):

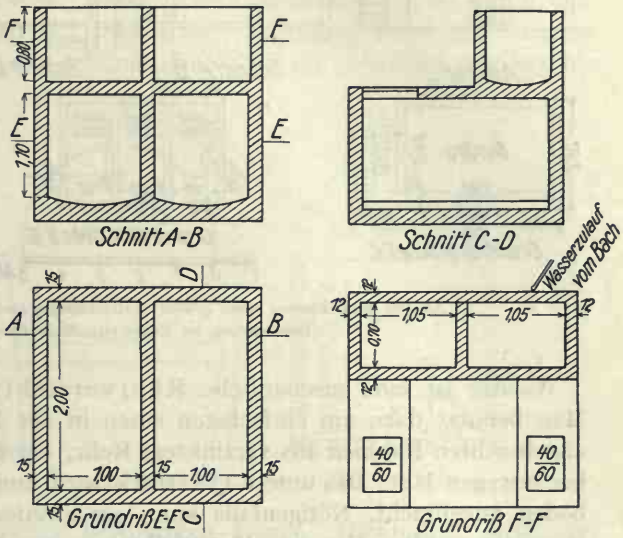

Abb. 69. Bauzeichnung der in Abb. 68 dargestellten Mischanlage.

1. Richtige Herstellung und Verwendung zum zweckentsprechenden Zeitpunkt, da nur dann Brühe ausgegeben wird;
2. Verbilligung durch gemeinsamen Bezug der Materialien, zum Teil auch Verringerung oder Wegfall der Beförderungskosten, da die Anlagen nach Möglichkeit inmitten der zu spritzenden Pflanzenkulturen errichtet werden;
3. Fortfall der Beschaffung und Lagerung der häufig giftigen Spritzmittel für den Einzelnen;
4. Ersparung von Arbeitszeit und Mühe für die Herstellung durch den Einzelnen;
5. Erleichterung der Bezahlung durch Kreditgewährung bis zur Einbringung der Ernte.

In den deutschen Weinbaugebieten waren bis zum Jahre 1938 etwa 300 Winzergemeinden mit gemeinsamen Spritzbrüheanlagen versehen. Für die Herstellung großer Brühemengen kommt in erster Linie die geschlossene Bauweise in Frage (Abb. 70).[3])

[1]) Zillig, H., Anlagen zur gemeinsamen Herstellung von Spritzbrühe im rheinischen Weinbau. Wein u. Rebe **17**, 1935, 1—30; 13 Abb.

[2]) Zillig, H., Verbesserung und Verbilligung der Rebschädlingsbekämpfung durch Schaffung von Spritzbrüheanlagen im Rebgelände. Der Deutsche Weinbau **15**, 1936, 237 bis 238, 254; 2 Abb.

[3]) Zillig, H., Was ist beim Bau gemeinsamer Spritzbrüheanlagen zu beachten? Der Deutsche Weinbau **17**, 1938, 321—324; 4 Abb.

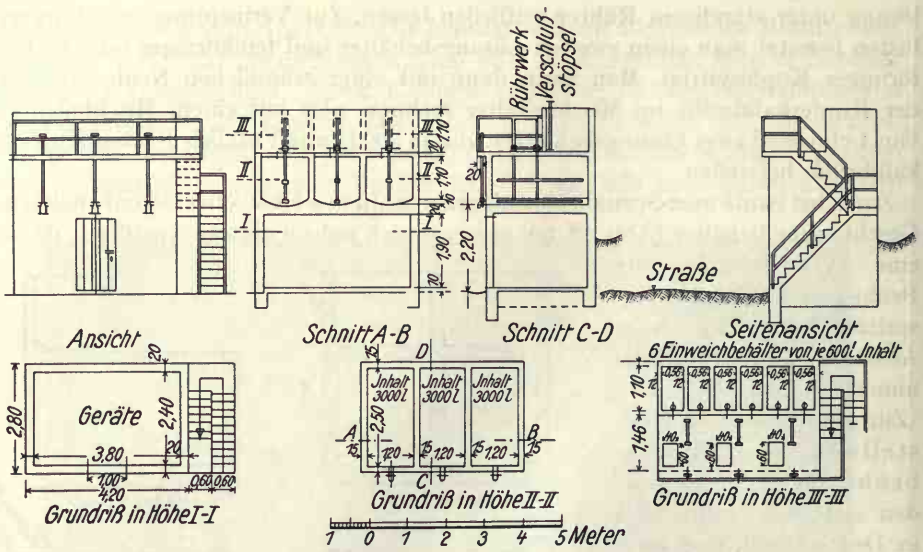

Abb. 70. Bauzeichnung einer großen Spritzbrühemischanlage mit Materialienraum (Tagesleistung an Kupfervitriolkalkbrühe 90 cbm).

Wichtig ist eine mechanische Rührvorrichtung in den Mischbehältern. Man benutzt dazu am einfachsten einen in der Decke des Behälters drehbar angebrachten Rahmen aus verzinktem Rohr, der sich leicht von Hand hin und her bewegen läßt. Das untere Querstück wird unmittelbar über dem Behälterboden angebracht. Nötigenfalls kann ein zweites Querstück wenig oberhalb angesetzt werden. Wo eine Motorfüllpumpe zur Verfügung steht, kann durch den Rahmen während der Bewegung Luft in die Brühe eingeblasen und das Aufrühren so noch verbessert werden (Abb. 71).

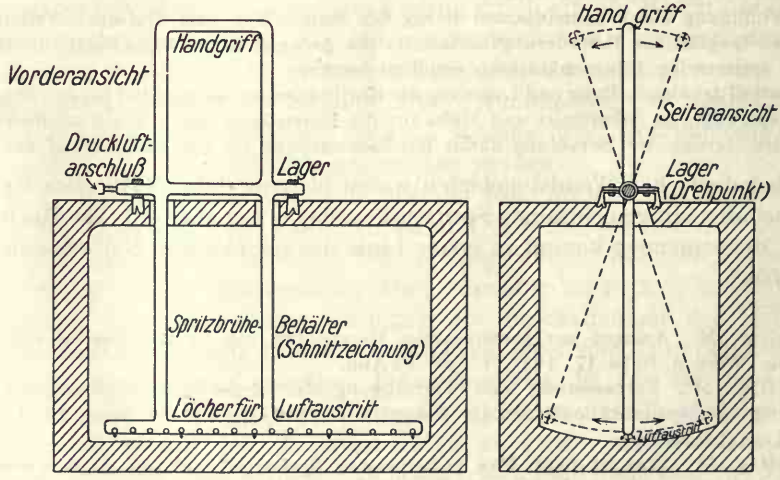

Abb. 71. Rührwerk für Spritzbrühemischanlagen.

Unter dem Namen „Mix" brachte im Jahre 1938 Josef Willmes, Mannheim, Kaiserring 38, ein von Emil Kreutzenberger für den Kleinbetrieb angegebenes Gerät in abgeänderter Form heraus, welches die Herstellung großer Spritzbrühemengen in kurzer Zeit unter Ersparung von Mischbehältern und Aufbauten ermöglicht (Abb. 72). Es handelt sich um eine aus Rotguß hergestellte Wasserstrahlpumpe, die an eine Wasserleitung von wenigstens 2 atm Druck angeschlossen wird (Injektor-Prinzip). Sie ist mit Reguliervorrichtung, Druckmesser, Rückschlagventil und Bedienungshahn ausgerüstet. In einem kleinen Behälter wird zunächst eine konzentrierte Lösung oder Aufschlämmung des zur Brüheherstellung erforderlichen Mittels („Dickbrühe") angerührt, dann das Saugrohr eingesetzt und die Wasserleitung geöffnet. Durch die im Querstück angebrachte Düse wird die „Dickbrühe" infolge des dort entstehenden Vakuums emporgesaugt und mit dem waagerecht durchströmenden Leitungswasser vermischt. Das Verhältnis des Durchmessers von Düse und Wasserleitung ist so gewählt, daß die „Dickbrühe" etwa ein Fünftel Rauminhalt der fertigen Brühe („Dünnbrühe") ausmacht. Beim Absaugen einer bestimmten Menge „Dickbrühe" wird also zwangsläufig die fünffache Menge „Dünnbrühe" erzielt. Eine im Dickbrühebehälter angebrachte Skala gestattet ein bequemes Ablesen der erforderlichen Menge. Ist die Brühe bis zu dem fraglichen Teilstrich gesunken, so wird ein weiteres Absaugen durch Absperren des Wasserdurchflusses oder durch Herausheben des Gerätes verhindert.

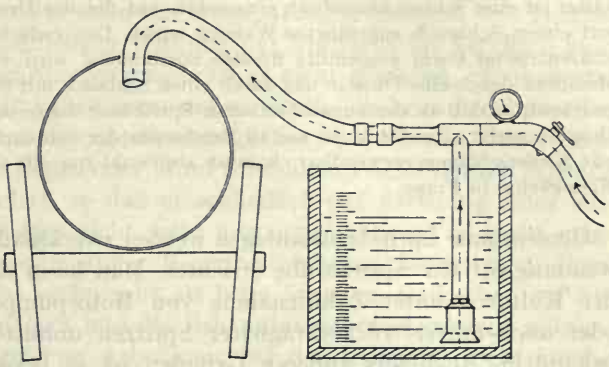

Abb. 72. Spritzbrühemischgerät „Mix" (schematisch).

Die zum Absaugen und damit zur Herstellung der Brühe erforderliche Zeit ist sehr gering. Sie beträgt z. B. bei dem für gemeinsame Anlagen meist verwendeten „Mix" Nr. 4 bei einem Wasserdruck von 5 atm und $1\frac{1}{4}$ Zoll Rohrweite für 500—600 l nur 1 Minute. Schwankungen des Wasserdruckes, welche die Menge des Mischwassers verändern können, lassen sich am Manometer ablesen und durch den Arbeitshahn ausgleichen.

Mit diesem Gerät ist auch die Herstellung von Brühen möglich, die durch Mischung zweier Bestandteile in verdünntem Zustande entstehen. Zur Bereitung von Kupferkalkbrühe z. B. saugt man zunächst konzentrierte Kalkmilch und alsdann konzentrierte Kupfervitriollösung in das Transportfaß, in dem sich beide Bestandteile in verdünntem Zustand vermischen. Die Kraft des einströmenden Strahls ersetzt hierbei das sonst erforderliche Umrühren.

Die „Dünnbrühe" kann mittels des Wasserdrucks auch in ein auf dem Wagen liegendes Faß eingefüllt werden. Wo eine Wasserleitung mit wenigstens 2 atm Druck nicht zur Verfügung steht, bedient man sich einer einstufigen Kreisel-

pumpe, die von einem 4—7 PS starken Elektro- oder Verbrennungsmotor getrieben wird. Mit deren Hilfe kann die Mischeinrichtung unter Verwendung von Holzbottichen auch fahrbar gestaltet werden. Die Brüheherstellung ist dann an jeder für das Fahrzeug erreichbaren Wasserstelle möglich. Man muß dann freilich berechnen, ob die Vorteile des Systems durch die Beschaffung und den Betrieb einer Pumpe nicht zu teuer erkauft werden. Bei Wegfall ständiger Kosten für das Wasser wird sie sich meist lohnen. Ein Rücksaugen von Brühe in die Wasserleitung läßt sich durch ein am Zuleitungsrohr in entsprechender Höhe angebrachtes Lufteinlaßventil sicher vermeiden.

Unter dem Namen „Mixer" ist seit dem Jahre 1938 eine von Kurt Schütz, Leipzig W 35, Sattelhofstraße 27, erfundene kleine Spritze im Handel. In den zylindrischen Behälter ist eine Schlauchmembran eingesetzt, auf die der Druck des von der Wasserleitung mit einem Schlauch zugeführten Wassers wirkt. Das zwischen Membran und Wandung in konzentrierter Form eingefüllte flüssige Spritzmittel wird von dem Wasser mit Hilfe der Membran durch eine Düse in das durch einen Schlauch mit Strahlrohr ausströmende Wasser gedrückt, so daß an der auswechselbaren Spritzdüse die fertige Brühe unter gleichmäßigem Druck austritt. Das Gerät ist nur in Reichweite der Schlauchleitung und nicht für Brühen mit Niederschlägen verwendbar, kommt also wohl nur für Gewächshäuser, allenfalls noch Kleingärten in Frage.

Gemeinsame Spritzbrüheanlagen werden zweckmäßig möglichst nahe am Verwendungsort der Spritzbrühe errichtet. Man kann dann wenigstens einen Teil der Kulturen unter Zuhilfenahme von Motorpumpen und Schlauchleitungen oder auch mittels rückentragbarer Spritzen unmittelbar von der Anlage aus behandeln. Auch aus anderen Gründen ist es besser, mehrere kleine Spritzbrüheanlagen im Gelände zu verteilen als große Anlagen innerhalb der Orte zu errichten. Die richtige Herstellung der Spritzbrühe muß natürlich gesichert sein. Ein sachkundiger, zuverlässiger Brühemeister und ein für den Betrieb verantwortlicher im allgemeinen ehrenamtlicher Leiter sind daher für die zufriedenstellende Leistung ausschlaggebend. Gemeinsame Spritzbrüheanlagen werden sich in Zukunft auch in anderen geschlossenen Pflanzenkulturen, so besonders im Obst- und Hopfenbau, einbürgern.

Ortsfeste Spritzeinrichtungen sind bisher erst an wenigen Orten erstellt worden. Im Weinbau hat man mit Erfolg Leitungen aus verzinkten Rohren zur Beförderung von Kupferkalk- und anderen Brühen verwendet.[1]) Die Brühe fließt dann mit natürlichem Gefälle durch die Leitungen in gleichmäßig im Gelände verteilte Bottiche, aus denen sie mittels Motorfüllpumpen in Batteriespritzen oder unmittelbar in Spritzschläuche gepreßt wird. In anderen Fällen wird die Brühe mit einer Motorfüllpumpe durch das Leitungsnetz gedrückt, so daß sie an verschiedenen Zapfstellen im Weinberg unmittelbar in Batteriespritzen gefüllt werden kann. Eine solche Anlage besteht in Deutschland auch auf einem Obstgut, wo die Bäume von den unter Druck stehenden Brüheleitungen aus unmittelbar bespritzt werden.[2]) Infolge der hohen Kosten dürften derartige

[1]) O. V., Spritzbrüheversorgung der bad. Weinbaudomäne Meersburg am Bodensee. Der Deutsche Weinbau **8**, 1929, 399.

[2]) Ludwigs, K., Feststehende Spritzeinrichtungen in Obstplantagen. Der Obst- u. Gemüsebau **76**, 1930, 60—61; 2 Abb.

Druckanlagen nur in Einzelfällen wirtschaftlich sein[1]), während sich die Weiterleitung der Brühe durch ein Rohrnetz zur Ersparung von Beförderungskosten eher lohnen wird. Die Brühe darf im Leitungsnetz nicht längere Zeit stehen, damit keine Entmischung eintritt.

IX. Spritzen oder Stäuben?

Stäubemittel lassen sich in kürzerer Zeit, mit weniger Kraftaufwand und mit einfacheren Geräten auf die Pflanzen aufbringen als Spritzmittel. Die Frage des Stäubens an Stelle des Spritzens ist daher in Deutschland hauptsächlich im Weinbau[2]), in Amerika im Obstbau, eingehend geprüft worden. Von der umfangreichen amerikanischen Literatur seien nur einige Arbeiten genannt.[3–12]) Hierbei hat sich im allgemeinen eine bessere Wirkung des Spritzens im Vergleich zum Stäuben ergeben. Trotz aller Anstrengungen ist es nicht gelungen, Stäubemittel mit hinreichender Haftbeständigkeit herzustellen. Stoffe, die beim Feuchtwerden ein Festkleben des Bekämpfungsmittels ermöglichen, wie Kasein, haben sich als zu teuer erwiesen. Durch Regen oder Wind wird der auf den Pflanzen liegende Staubbelag ständig vermindert, so daß er schließlich zur Erzielung eines hinreichenden Bekämpfungserfolges nicht mehr ausreicht, während es leicht möglich ist, Spritzmittel mit wochenlanger Regenbeständigkeit herzustellen. Beim Stäuben wird mehr Material verbraucht als beim Spritzen, weil schon bei der Arbeit größere Verluste eintreten und die Behandlungen öfter erfolgen müssen. Hierdurch geht die Ersparnis an Arbeitszeit bei der jeweiligen Bekämpfung weitgehend verloren.

---

[1]) Quantz, J. J., Motorspritze oder ortsfeste Spritzanlage? Der Obst- u. Gemüsebau **38**, 1937, 3 S.

[2]) Sartorius, O., Die Wirtschaftlichkeit der Spritz- und Staubmittel. Wein u. Rebe **10**, 1929, 444—453.

[3]) Speyer, W., Spritzen und Stäuben mit Arsengiften zur Bekämpfung der Obstmade. Ztschr. angew. Entomol. **10**, 1924, 189—210.

[4]) Reddick, D., and Crosby, C. R., Further experiments in the dusting and spraying of apples. Cornell Univ. Agr. Exp. Stat. New York Bull. **354**, 1915, 96 S.

[5]) Whetzel, H. H., The Present Status of Dusting. New York State Horticultural Society 1920, 45—75.

[6]) Massey, M. L., and Fitch, H. W., Some Results of dusting experiments for apple scab and peach leaf curl in 1921—22. Ann. Rep. New York State Horticultural Society 1923, 1—20.

[7]) Zappe, M. P., and Stoddard, E. M., Results of dusting versus spraying in Connecticut apple and peach orchard in 1922. Connecticut Agr. Exp. Stat. Bull. **245**, 1923, 229—243.

[8]) Cullinan, F. P., and Baker, C. E., Liquid lime sulphur versus sulphur dust for apple spraying. Purdue Univ. Agr. Exp. Stat. Bull. **283**, 1924, 22 S.

[9]) Talbert, T. J., Spraying Missouri fruits. Univ. Missouri Agr. Exp. Stat. Bull. **216**, 1924, 31 S.

[10]) Morse, W. J., and Folsom, D., Apple spraying and dusting experiments 1918 to 1924. Maine Agr. Exp. Stat. Bull. **325**, 1925.

[11]) Giddings, N. J., Berg, A., and Cherwood, E. C., Dusting vs. spraying in the apple orchard. Agr. Exp. Stat. Bull. **209**, 1927, 1—28.

[12]) Huckett, H. C., Spraying and dusting experiments with potatoes on Long Island. New York State Agr. Exp. St. Bull. **592**, 1931, 1—38.

Nur bei Pflanzenschutzmitteln, die gasförmig wirken, wie beim Schwefel, ist das Stäuben zweckmäßiger als das Spritzen. Bei der Anwendung von Kupfer- bzw. Arsenmitteln gegen Pilzkrankheiten bzw. Insekten hat es dagegen nur als Hilfsmaßnahme Wert, wenn man z. B. mit dem Spritzen nicht rechtzeitig durchkommt.

Ein weiterer Nachteil der Stäubemittel besteht darin, daß sie bei stärkerer Luftbewegung schon während des Aufbringens weggeweht werden und so zum Teil verlorengehen oder in benachbarten Pflanzenkulturen anderer Art sogar Schaden anrichten. Dies gilt z. B. für Arsen bei Übertragung auf Pflanzen, die von Bienen besucht werden. In der Landwirtschaft benutzt man zur Verhinderung des Wegwehens des Staubes bei windigem Wetter an den großen fahrbaren Stäubern eine Zeltplane, die über den Düsen angebracht ist und leicht auf den Pflanzen schleift.

Für den Menschen schädliche Berührungsgifte, wie Nikotin, können wegen der Gefährdung der Arbeiter nicht als Stäubemittel verwendet werden. Sie werden daher in Deutschland nicht zugelassen.

Würde man billige Träger finden, die ein Ankleben der wirksamen Stoffe von Stäubemitteln beim Feuchtwerden der Pflanzenteile ermöglichen, so wäre das Stäuben dem Spritzen überlegen.

X. Leistungsvergleich zwischen den verschiedenen Spritzsystemen

Bei der Besprechung der einzelnen Gerätetypen wurde bereits auf ihren Anwendungsbereich hingewiesen. Es bleiben daher nur noch einige allgemeine Fragen zu erörtern. Je größere zusammenhängende Flächen von Pflanzen zu behandeln sind, desto eher lohnt sich die Beschaffung von Motorgeräten, natürlich unter Berücksichtigung des Gewichts und der Beförderungsmöglichkeiten. Die Besitzer kleiner Parzellen schließen sich daher zweckmäßig zur gemeinsamen Beschaffung und Benutzung leistungsfähiger Geräte zusammen. Vielfach stellen Obst- und Gartenbauvereine ihren Mitgliedern leihweise geeignete Geräte zur Verfügung. Da aber dadurch eine sachgemäße Bekämpfung noch nicht gewährleistet wird, und die Geräte notleiden, falls sie nicht zusammen mit einem Bedienungsmann bereitgestellt werden, ist die Bildung von Spritzgemeinschaften erstrebenswert. Vereinzelt bestehen solche in Deutschland bereits im Obst- und Weinbau. Die Kosten für die Bespritzung werden nach „Kronenmetern" der Obstbäume oder Stockzahl der Weinstöcke umgelegt. Die Mitglieder können die Barauslagen durch Teilnahme an den Arbeiten verringern. Gut bewährt hat sich ein derartiger Zusammenschluß bei Leuten, denen die nötige Fachkenntnis oder die Zeit zur Vornahme der Bekämpfungsmaßnahmen fehlt, wie dies z. B. bei vielen Mitgliedern von Kleingärtnervereinen der Fall ist.

Nach Gallwitz[1]) spritzt man im Obstbau aus einem Spritzrohr in der Minute im allgemeinen bei

[1]) Gallwitz, Soll man große oder kleine Obstbaumspritzen kaufen? Mitt. Landw. **53**, 1938, 130.

Rückenspritzen	ungefähr	4 l	mit	5 atm Druck
Brettspritzen	„	4—6 l	„	8—10 „ „
Karrenspritzen	„	6—8 l	„	8—10 „ „
Motorspritzen	„	6—9 l	„	15—30 „ „

Bei mittleren und großen Motorspritzen lassen sich zwei und mehr Spritzrohre anschließen.

Mit größeren Geräten arbeitet man also schneller und infolge des höheren Druckes auch wirksamer. Ausschlaggebend für den Geldaufwand bei der Beschaffung von Geräten ist der durch den Bekämpfungserfolg erzielbare Gewinn. Demgegenüber spielen die Unterschiede in den Betriebskosten bei Verwendung verschiedener Gerätetypen eine untergeordnete Rolle. Mentzel[1]) gibt folgende Zusammenstellung für die Behandlung von 1 ha Kartoffelland mit 2%iger Kupferkalkbrühe oder einem entsprechenden Stäubemittel:

Maschine	Gesamtkosten RM	Bekämpfungsmittel inkl. Herstellen und Heranschaffen RM	Spritz- oder Stäubelohn RM	Zugkraft RM	Maschinenkosten und Betriebsstoff RM	Summe von 4—6 (durch Masch.-Verw. veränderlich) RM
1	2	3	4	5	6	7
Rückenspritzen	25,71	17,27	6,67	—	1,77	8,44
Fahrbare Spritzen mit Radantrieb	21,91	17,27	0,83	1,50	2,31	4,64
Motorspritzen	25,08	17,27	0,83	1,00	5,98	7,81
Rückenverstäuber ...	82,61	78,75	3,33	—	0,53	3,86
Motorverstäuber	84,29	78,75	0,60	0,90	4,04	5,54

Hierbei sind die Kosten für Zinsen, Abschreibung und Instandhaltung berücksichtigt. An Maschinenkosten treffen also auf die Gesamtkosten der Bekämpfung höchstens 25% (bei Motorspritzen). Die Hauptaufwendung entsteht für die Beschaffung und Zubereitung der Bekämpfungsmittel.

Im Weinbau betragen die Kosten für die Bekämpfung etwa 20% der gesamten Gestehungskosten des Weines. Durch Unterlassung oder unrichtige Handhabung der Bekämpfung gehen aber nicht nur 80% des gesamten Kostenaufwandes, sondern auch die erzielbare Rente mehr oder weniger verloren. In Deutschland wurden z. B. im Jahre 1937 durchschnittlich 34,2 hl Weinmost je Hektar im Werte von 59,40 RM geerntet. Bei einem nur 50%igen Ernteausfall infolge mangelhafter Schädlingsbekämpfung wäre ein Verlust von rund 1000.— RM je Hektar erwachsen. Damit hätten sich zwei Motorfüllpumpen beschaffen lassen, ein Beweis, daß die Kosten für die Bekämpfungsgeräte belanglos sind im Vergleich zu den Verlusten, die besonders bei hochwertigen Pflanzenkulturen durch Verzögerung der Bekämpfung bei Benutzung unzweckmäßiger Geräte eintreten können. Daher verwendet man in Deutschland im Weinbau heute schon bei einer Besitzgröße von ½ ha an aufwärts kleine Motorgeräte. Im Obstbau lohnt sich die Beschaffung einer Motorbaumspritze bei einer zusammenhängenden Pflanzung von 1 ha an. In der Landwirtschaft kommen pferdefahrbare Spritzen mit Pumpenantrieb vom Laufrad aus bis zu 4 ha Größe, darüber solche mit motor-

[1]) Mentzel, s. Anm. 3, S. 164.

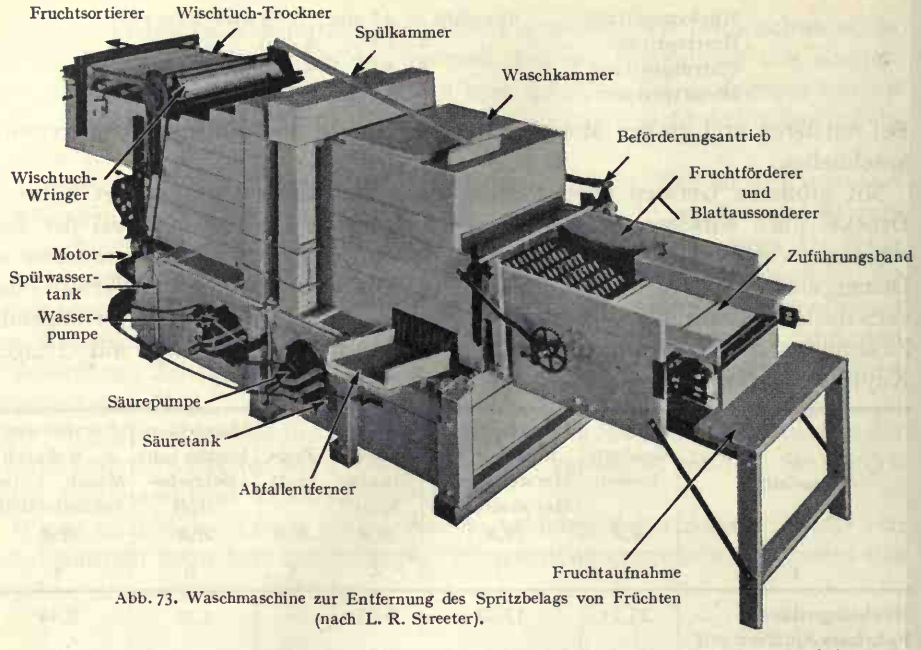

Abb. 73. Waschmaschine zur Entfernung des Spritzbelags von Früchten (nach L. R. Streeter).

getriebenen Pumpen in Frage. Mit einer pferdefahrbaren Spritze erzielt man etwa die gleiche Leistung wie mit einer Kolonne von 24 Batteriespritzen, benötigt aber bei geringeren Anschaffungskosten nur 2—3 Mann gegen 28—30 Mann und verbraucht um 20—50% Spritzbrühe weniger, weil die verspritzte Menge fast gleichbleibt, während sie bei der Kolonne durch die verschiedene Leistung der einzelnen Arbeiter beeinflußt wird.[1]) Batteriespritzen müssen auch in der Landwirtschaft verwendet werden, wo infolge zu geringen Reihenabstandes der Pflanzen (bei Kartoffeln wenigstens 50—60 cm), nicht zeilengerader Reihen, hochwüchsiger Sorten, starker Parzellierung, der Beschaffenheit des Bodens oder der Neigung des Geländes die Benutzung pferdefahrbarer Spritzen unmöglich ist. Die ersterwähnten vier Hindernisse lassen sich beseitigen und so die Benutzungsmöglichkeit pferdefahrbarer Spritzen ausdehnen. Dies ist besonders dort wichtig, wo regelmäßige Spritzung gegen den Kartoffelkäfer erforderlich ist.

Die Vorzüge unmittelbaren Schlauchspritzens sind bisher im Weinbau erwiesen, wo fahrbare Spritzen kaum verwendet werden können. Es kann damit 50% und mehr an Arbeitszeit erspart und die Arbeit, wie im Kapitel VI dargelegt wurde, wesentlich erleichtert werden. Inwieweit Schlauchspritzanlagen für andere Pflanzenkulturen Vorteile bieten, bleibt zu prüfen.

Ein Spritzen während der Nacht ergab im amerikanischen Obstbau weder bezüglich der Wirkung, noch der Verbrennungsschäden Vorteile gegenüber der Arbeit bei Tage.[2])

[1]) Langenbuch, R., Maßnahmen zur Verhütung der Beschädigung des Kartoffelkrautes durch die Arsenspritzungen gegen den Kartoffelkäfer. Ztschr. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz **47**, 1937, 98—101; 3 Abb.

[2]) Cardinell, H. A., and Gaston, H. P., Comparisons of methods of making spray applications. Agr. Exp. St. Michigan Bull. **220**, 1932, 1—25.

XI. Geräte zur Entfernung des Spritzbelags von Äpfeln und Birnen

Die den Früchten bei der Reife häufig noch anhaftenden Spritzbeläge beeinträchtigen das Aussehen und damit den Verkaufswert. Sie sind besonders bei Anwendung von Arsen gesundheitsschädlich, falls die Schale nicht vor dem Genuß entfernt oder wenigstens gründlich gewaschen wird. Man benutzt daher seit dem Jahre 1926 in Amerika[1] [2]) und Afrika[3]) Maschinen zur Entfernung des Spritzbelags. Trockene Reinigung zwischen hin- und herbewegten Bürsten ist zur Entfernung schwacher Beläge ausreichend. Da etwa 40% der Spritzbrühe sich bei Äpfeln in den Blüten und Kelchgruben festsetzen, muß bei starken Belägen ein Waschen mit Salzsäure von 1—3 Volumprozent vorgenommen werden. Die Früchte werden mechanisch durch das Salzsäurebad bewegt, dann mit reinem Wasser abgespritzt und schließlich zwischen Tüchern getrocknet (Abb. 73).

XII. Gießgeräte

Gießgeräte bezwecken die gleichmäßige Verteilung eines flüssigen Bekämpfungsmittels auf der Bodenfläche, beim Umschaufeln von Getreidehaufen (Kurznaßbeize) usw. zur Erzielung einer kräftigen Durchfeuchtung. Würde man hierzu Spritzgeräte verwenden, so wäre zur Verteilung der gleichen Flüssigkeitsmenge längere Zeit bei größerem Arbeitsaufwand und höheren Gerätekosten erforderlich. Die im Gartenbau benutzten verzinkten Gießgeräte sind brauchbar, sofern sie von dem Bekämpfungsmittel nicht zu sehr angegriffen werden oder dieses nicht zersetzen. Nötigenfalls müssen sie durch einen Anstrich geschützt werden, oder man muß Kannen aus Messing verwenden.

Abb. 74. Sublimat-Gießgerät (Firma Platz).

[1]) Robinson, R. H., and Henry Hartman, A progress report on the removal of spray residue from apples and pears. Oregon Agr. Coll. Exp. Stat. Bull. **226**, 1927, 46 S., 5 Abb.

[2]) Streeter, L. R., Chapman, P. J., Harman, S. W., and Pearce, G. W., Spray and other deposits on fruit. New York State Agr. Exp. Stat. Bull. **611**, 1932, 19 S., 5 Abb.

[3]) Pettey, F. W., Removal of spray residue from pears and apples. Union of South Africa, Bull. **63**, 1929, 8 S., 2 Abb.

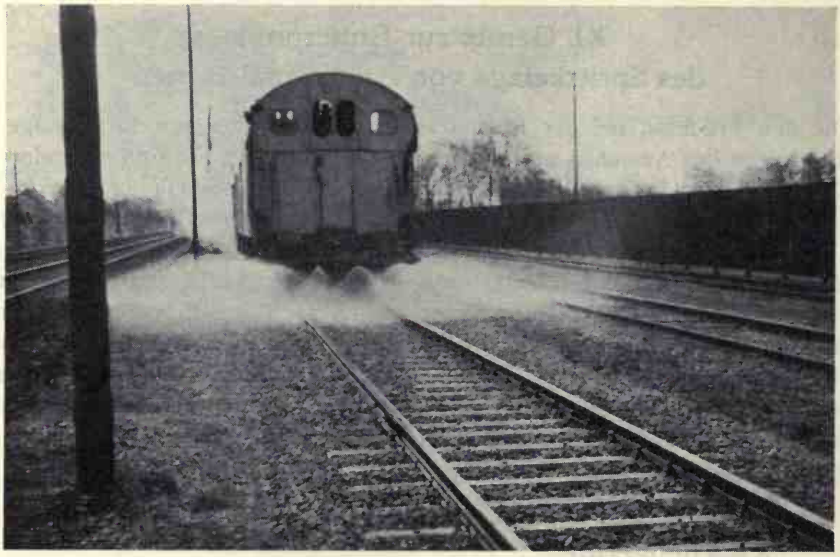

Abb. 75. Unkrautbekämpfung mit Natriumchlorat (Bild: Deutsche Reichsbahn).

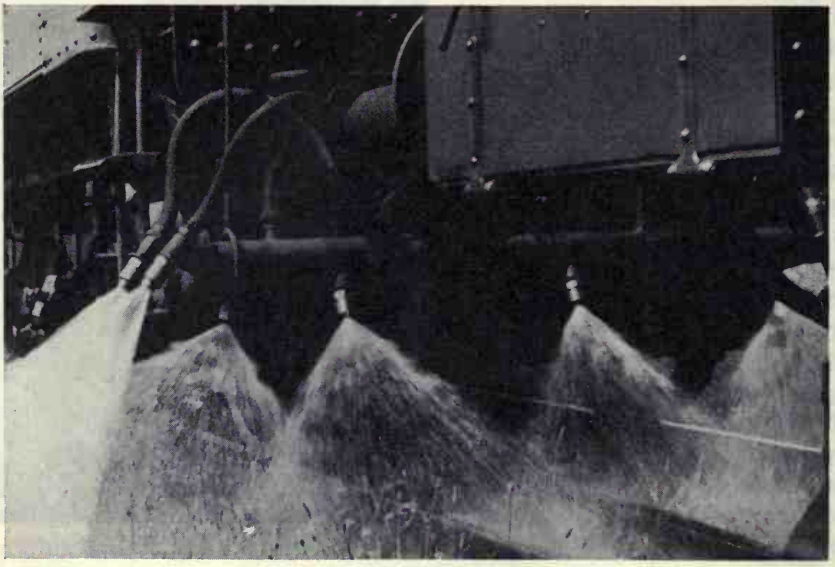

Abb. 76. Düsenanordnung an einem Sprengwagenzug zur Unkrautbekämpfung (Bild: Deutsche Reichsbahn).

In besonderen Fällen ist es nötig, das Bekämpfungsmittel nicht auf, sondern in den Boden einzubringen. Dies ist z. B. erforderlich, wenn die das Saatgut umgebende Erde bei der Aussaat desinfiziert werden soll. So verwendet man zur Bekämpfung des Zwiebelbrandes *(Tuburcinia cepulae)* in Amerika

Sämaschinen, die gleichzeitig eine Formalinlösung in den Boden einträufeln.[1]) Gegen die Kohlfliege wird Sublimatlösung an die Wurzeln der jungen Kohlpflanzen gegossen. Das hierzu nötige Gerät kann man sich nach den Angaben Langenbuchs aus einer alten Milchkanne selbst herstellen.[2]) Ein etwas verbessertes Gerät, das die Firma Platz in den Handel bringt (Abb. 74), faßt 20 Liter Flüssigkeit. Die auf Leisten befestigten Gießschläuche müssen weich sein oder wenigstens im Handbereich ein weiches Stück haben, damit das Ausfließen der Lösung beim Weitergehen zur nächsten Pflanze durch leichten Daumendruck unterbrochen werden kann.

Ein besonderes Gießgerät hat die Deutsche Reichsbahn zur Unkrautbekämpfung auf den Bahnkörpern seit dem Jahre 1927 in Verwendung. Aus alten Lokomotivtendern wurden Sprengwagenzüge zusammengestellt. Der Tenderzug wird im allgemeinen von einer Lokomotive geschoben (Abb. 75). Ein Tender faßt 12—31,5 cbm Flüssigkeit, ein aus 4—7 Tendern zusammengestellter Sprengwagenzug durchschnittlich 120 cbm. Der letzte ist mit der Sprengvorrichtung ausgerüstet. Sie besteht aus einer motorgetriebenen Kreiselpumpe, die durch eine Saugleitung die Sprengflüssigkeit aus den miteinander verbundenen Tendern ansaugt und durch eine Druckleitung in 10 Doppelkammer-Druckbrausekörper preßt (Abb. 76). Gegenwärtig sind 77 Sprengwagenzüge mit zusammen 494 Tendern für die Hauptstrecken, außerdem 17 Einzeltender für Nebenstrecken im Gebrauch. Im allgemeinen wird eine 3%ige Natriumchloratlösung einmal im Frühjahr aufgebracht. Nur auf besonders stark verunkrauteten Strecken erfolgt nach etwa 3 Wochen eine zweite Behandlung. Für 1 km Gleis sind bei 4,5 m Breite durchschnittlich 3 cbm Lösung erforderlich. Der Kostenaufwand für diese Fläche betrug im Jahre 1936 27,56 *RM*.

C. Stäubegeräte

Ohne Motorantrieb

Von Regierungsrat Dr. Hermann Zillig, Bernkastel-Kues a. d. Mosel

I. Behelfsmäßige Stäuber. II. Handtragbare Stäuber. III. Rücken- und bauchtragbare Stäuber. IV. Handfahrbare Stäuber. V. Pferdefahrbare Stäuber. VI. Zubehörteile von Stäubern: 1. Düsen, 2. Rohre, 3. Schläuche. VII. Schutzgerät für Stäubearbeiten. VIII. Streugeräte.

Bei der Beurteilung von Stäubern ist neben den bei jedem Pflanzenschutzgerät in Frage kommenden Punkten, wie Material, Wirtschaftlichkeit usw., die Stäubeleistung und ihre Beeinflussung durch Reguliervorrichtungen sowie unbeabsichtigt eintretende Umstände zu prüfen. Hierzu sind zu ermitteln:

1. die Streustärke, d. h. die in der Zeiteinheit auf eine bestimmte Fläche ausgeworfene Pulvermenge und damit auch der Materialverbrauch;
2. die Staubverteilung, also die Gleichmäßigkeit der Bestäubung.

Über die Streustärke gibt eine Wägung der in dem Gerät zu Beginn und bei Beendigung des Versuchs vorhandenen Materialmenge, also des Materialverbrauchs,

[1]) Anderson, P. J. and Osmun, A. V., An improved Formaldehyde tank for the onion drill. Phytopathology **13**, 1923, 161—168, 3 Abb.

[2]) Langenbuch, R., Zweckmäßiges Gießgerät für die Bekämpfung der Kohlfliege mit Sublimat. Mittlg. D. L. G. 1932. **47**, 904; 2 Abb.

annähernden Aufschluß. Je größer die bei einer Wiederholung festgestellten Abweichungen sind, desto öfter muß sie erfolgen. Der errechnete Mittelwert reicht für praktische Zwecke aus, sofern die Vornahme der Versuchsstäubungen unter möglichst gleichartigen Verhältnissen vorgenommen wurde.

Die bei einer genauen Prüfung in Frage kommende Methodik ist von Birschel[1]) am Landmaschinen-Institut der Universität Königsberg für einen fahrbaren doppeltwirkenden Stäuber ausgearbeitet worden. Der Antrieb des Stäubers auf dem Prüfstand erfolgte mittels eines Motors, um die beim Handbetrieb entstehenden Versuchsfehler auszuschalten. Der durch 2 Düsen ausgeblasene Staub wurde mit besonders konstruierten Staubfangkästen gewichtsmäßig festgestellt. So ließ sich die Staubförderung in Gramm je 100 m Fahrweg errechnen und ihre Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit ermitteln.

Die Staubverteilung läßt sich in der Praxis einigermaßen beurteilen, wenn man ein hellfarbiges Stäubemittel auf oder gegen eine dunkle, etwas rauhe Fläche oder frisch mit Ölfarbe bestrichene nesselbespannte Rahmen stäubt. Behelfsmäßig kann die Beurteilung auch auf der Pflanze selbst erfolgen, wenn man mit einer Lupe ermittelt, in welcher Stärke die Blätter mit zunehmender Entfernung von der Düse mit dem Pulver bedeckt sind. Zu einer genauen Feststellung der Staubverteilung blies Birschel den Staub aus dem genannten Verstäuber in eine Staubkammer, auf deren Boden zahlreiche Kästen in einer ausfahrbaren Platte angebracht waren. Nach dem Versuch wurde durch Wägung der einzelnen Kästen die Staubverteilung ermittelt. So konnten Staubverteilungsdiagramme für verschiedene Düsen und Fahrgeschwindigkeiten gezeichnet werden. Ergänzt wurden diese Versuche durch fotografische Aufnahmen von Staubwolken, auf deren Technik hier nicht näher eingegangen werden kann.

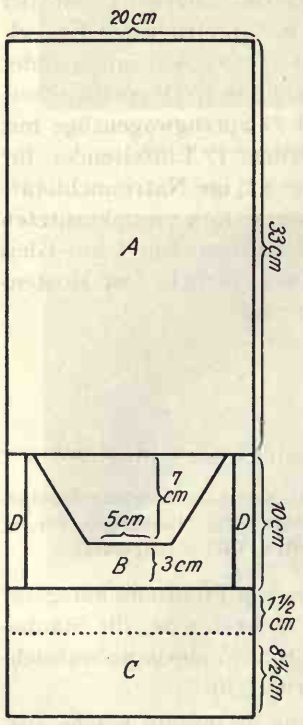

Abb. 77. Streubeutel.

I. Behelfsmäßige Stäuber

Das einfachste Stäubegerät ist ein Säckchen aus Baumwollgewebe, dessen Maschenweite ein allmähliches Durchfallen des Stäubemittels bei Erschütterungen gestattet. Blunck und Hähne[2]) haben zur Rübenaaskäferbekämpfung Streubeutel (Abb. 77, Hersteller C. Lange, Stralsund) angegeben, die sich nach Versuchen Lehmanns[3]) auch zur Bekämpfung von

[1]) Birschel, H., Staubtechnische Untersuchungen für die Bekämpfung von Schädlingen der Kulturpflanzen. Diss. Königsberg 1933, 103 S.

[2]) Blunck, H., und Hähne, H., Rübenaaskäfer und ihre Bekämpfung. Flugbl. Nr. 92 Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch. 1930.

[3]) Lehmann, H., und Becker, M., Luzerneschädlinge, 3. Die Bekämpfung des liniierten Blattrandkäfers *(Sitona lineata L.)* auf Luzerneschlägen mittels arsenhaltiger Stäubemittel. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. *44*, 1934, 486—497; 2 Abb.

Luzerneschädlingen bewährt haben. Der Oberteil A der Streubeutel besteht aus staubdichtem, schmiegsamem Stoff (Drell, Zeltbahnstoff, Waternessel), das Zwischenstück B aus staubdurchlässigem Stoff (Vollvoile), die Schutzkappe C aus Stoff wie bei A, der bei der punktierten Linie abgenäht ist. Der untere Teil wird von der Seite aus zur Hälfte mit Sand gefüllt. Schmale Verstärkungsbänder D aus gleichem Stoff wie Ober- und Unterteil verhindern einen raschen Verschleiß des Zwischenstückes B. Man kann sich diesen Beutel natürlich auch selbst herstellen. Er wird im Oberteil zur Hälfte mit dem Stäubemittel gefüllt und dann an einem etwa 1 m langen Stock, der im Schwerpunkt ergriffen wird, an Haltebändern aufgehängt, unter stetem Erschüttern über die Rübenreihen getragen. So kann ein Mann während eines Tages bis zu $\frac{3}{4}$ ha bestäuben. Man kann auch 6—10 Beutel im Abstand der zu behandelnden Pflanzenreihen an einer Stange von 2 Mann unter Erschütterung über das Feld tragen oder auf einem Schiebkarrengestell fahren lassen (Abb. 78). Die Flächenleistung läßt sich dadurch zwar steigern, beim Tragen aber ermüden die Arbeiter bald, so daß die Schnelligkeit und Güte der Arbeit nachläßt. Lehmann empfiehlt die Befestigung der Beutel im doppelten Reihenabstand, so daß beim Hinmarsch die Reihen mit geraden, beim Rückmarsch die mit ungeraden Nummern bestäubt werden.

Abb. 78. Rübenaaskäferbekämpfung mit Streubeuteln.

Kleesaatsämaschinen lassen sich behelfsmäßig zum Verstäuben von Arsen verwenden.[1])

Das Bestäuben kleinerer Pflanzen im Garten kann allenfalls mit einem Kokos- oder Roßhaarbesen erfolgen. Man bestreut diesen mit dem Mittel und klopft ihn vorsichtig über der Pflanze ab. Auch im Haushalt vorhandene feinmaschige Siebe können, notfalls an Stangen befestigt, in ähnlicher Weise verwendet werden.

Abb. 79. Büchsenstäuber.

Zur Behandlung von Zimmerpflanzen und gegen Ungeziefer im Haus bedient man sich eines Gummiballverstäubers.

Neuerdings werden durch die Pflanzenschutz G. m. b. H., Hamburg 36, im

[1]) David, Die Kleesaatsämaschine zur Aaskäferbekämpfung auf Rübenschlägen. Ratschläge f. Haus, Garten u. Feld **7**, 1932, 81—83; 1 Abb.

Kleingarten verwendete Stäubemittel in Weißblechbüchsen geliefert, die als Stäuber eingerichtet sind (Abb. 79). Das Pulver wird mit einem auf dem Deckel angebrachten ledernen Blasebalg aus einem Messingröhrchen ausgetrieben. Der Deckel und ein auf ihm aufgesetzter Holzklotz sind hierbei fünfmal durchbohrt. Durch die 4 äußeren Bohrungen wird die Luft aus der Büchse in den Balg angesaugt und wieder eingepreßt. Die mittlere Bohrung führt im rechten Winkel durch den Holzklotz nach außen. Durch sie tritt beim Niederdrücken der mit Pulver beladene Luftstrom aus, während beim Hochziehen neue Luft einströmt. Durch Neigung der Büchse kann der Stäubemittelvorrat etwas verlagert und so die Menge des austretenden Staubes verändert werden. Dieser Typ eignet sich sehr gut zur Bestäubung von Beeten und kleineren Pflanzen im Hausgarten. Er ist der billigste Stäuber für diesen Zweck. Eine zunächst an Stelle des Blasebalgs benutzte Luftpumpe aus Weißblech wird leicht verbeult und hat sich daher nicht bewährt.

II. Handtragbare Stäuber

Die heute im Pflanzenschutz verwendeten tragbaren Stäubegeräte sind bei der Bekämpfung des echten Meltaues *(Uncinula necator)* der Weinreben mit gemahlenem Schwefel in der 2. Hälfte des vorigen Jahrhunderts entwickelt worden. Zunächst benutzte man hierzu die „Schwefelquaste", eine Blechbüchse, aus deren durchlöchertem und mit Wollfäden versehenen Boden der Schwefelstaub beim Schütteln austrat. Schon in den 90er Jahren bediente man sich mit Lederblasebälgen betriebener Handschwefler. Zuerst wurde bei diesem ersten Stäubertyp der Blasebalg gleichzeitig als Vorratsbehälter für den Schwefel

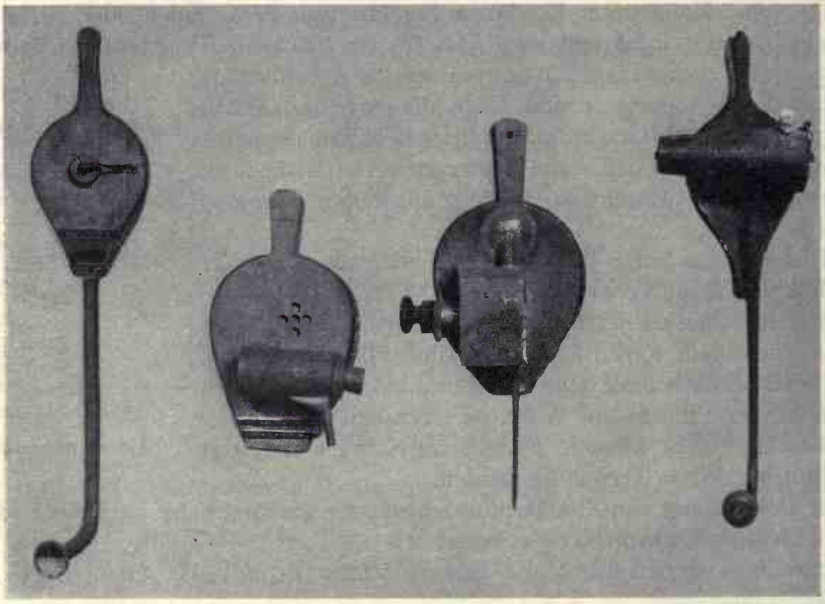

Abb. 80. Handstäuber (Rebschwefler) aus dem 19. Jahrhundert (Deutsches Weinmuseum in Trier).

benutzt (Abb. 80 erstes Modell links). Später diente hierzu eine seitlich angebrachte Materialbüchse, durch die der Luftstrom ausgetrieben wurde (Abb. 80 übrige Modelle). Das blasebalgähnliche Modell (Abb. 81) wird auch heute noch benutzt. Leistungsfähiger ist eine trommelförmige Ausführung (Abb. 82).

In den letzten Jahren sind kleine Modelle in Dosenform hergestellt worden, bei denen der Blasebalg der Materialbüchse aufgesetzt ist (Abb. 83). Die durch-

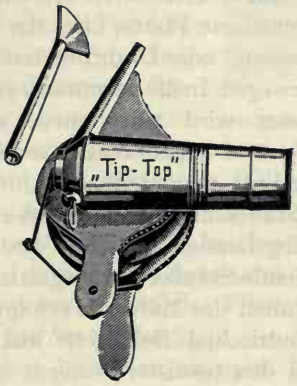

Abb. 81. Blasebalg-Handstäuber.

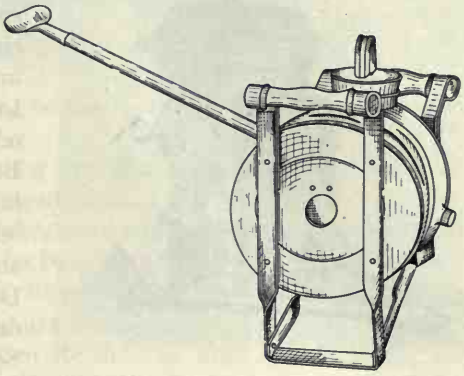

Abb. 82. Trommel-Handstäuber.

brochene Verlängerung des Verstäuberrohres bewegt sich bei einer anderen Ausführung in der Materialbüchse nahe der Wand hin und her. Ein an ihrem Ende aufgelötetes, durchbrochenes Blech rührt das Pulver ständig auf. Wird die Büchse so gehalten, daß das Aufnahmerohr unten liegt, so kann eine größere Materialmenge ausgestäubt werden als umgekehrt. Die Büchse darf natürlich nur zu drei Vierteln mit Material gefüllt werden.

Bei einem anderen Modell (Abb. 84) ist der Blasebalg der Materialbüchse ebenfalls aufgesetzt, wird aber mittels eines Hebels mit einer Hand ruckartig bedient. Das Stäuberohr ist im Deckel der Materialbüchse seitlich eingesetzt und innen als Sieb gestaltet. Durch Drehung des Deckels kann es nach oben oder unten gestellt und so die austretende Menge verändert werden.

Abb. 83.
Dosen-Handstäuber.

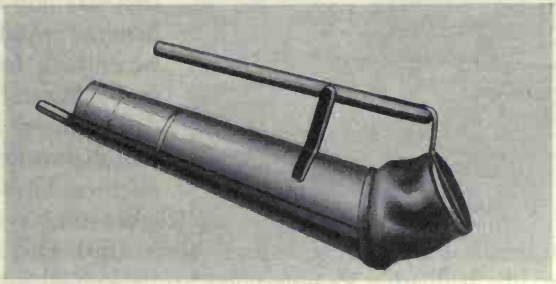

Abb. 84. Klopf-Handstäuber (Firma F. F. A. Schulze).

III. Rücken- und bauchtragbare Stäuber

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurden im Weinbau zunächst in Frankreich rückentragbare Stäuber (Abb. 85) benutzt. Die Konstruktion eines zylinderförmigen Rückenstäubers zeigt Abb. 86. Am Boden des Vorratsbehälters befindet sich eine mit verstellbaren Durchbohrungen versehene Platte, über der sich ein „Reibstern" oder Drahtbürsten hin- und herbewegen. In die darunterliegende Luftkammer wird mit einem oben oder rückwärts angebrachten ledernen Blasebalg Luft eingepreßt. Das hineinfallende Stäubemittel wird durch einen seitlich abgehenden Schlauch und das anschließende Stäuberohr ausgetrieben. Das Einfüllen des Materials erfolgt bei den zylindrischen Behältern auf der Seite, bei den tornisterförmigen oben. Der Deckel ist als Materialschaufel ausgebildet. Der Blasebalg und gleichzeitig auch der Reibstern wird mit der rechten Hand durch einen Hebel betätigt, das Stäuberohr mit der linken geführt.

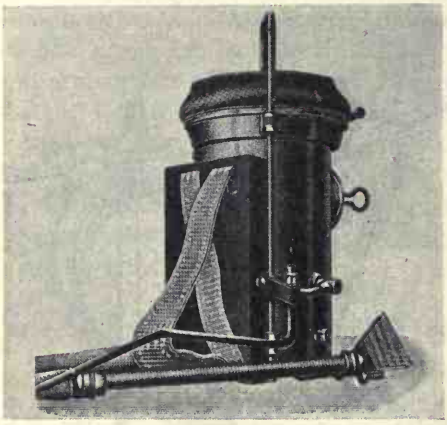

Abb. 85. Zylinderförmiger Rückenstäuber (Firma Vermorel).

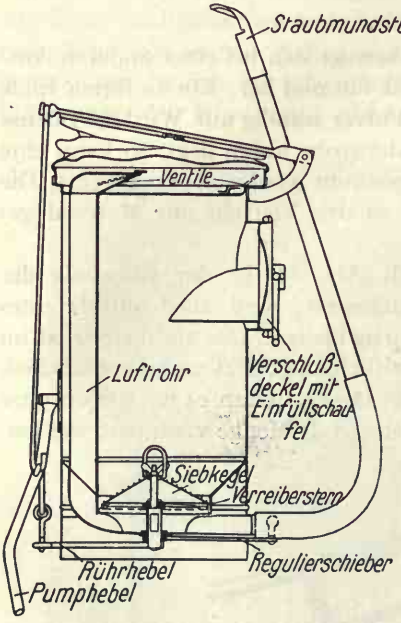

Abb. 86. Zylinderförmiger Rückenstäuber (Schwefler) im Schnitt.

Da diese Rückenstäuber zunächst nur zum Schwefeln von Weinreben verwendet wurden, hat sich der Name Rückenschwefler für sie eingebürgert. Erst im verflossenen Jahrzehnt sind sie mehr und mehr auch zum Verstäuben von Kupferpulvern gegen den falschen Meltau *(Plasmopara viticola)* sowie Arsenpulvern gegen Traubenwickler *(Polychrosis botrana* und *Clysia ambiguella)* und andere beißende Insekten benutzt worden. Diese Pulver sind wesentlich feinkörniger als Schwefel und müssen auch gleichmäßiger auf die Pflanzen aufgebracht werden. Die Reguliervorrichtungen der „Schwefler" reichten hierzu nicht aus. Vom Jahre 1926 an kamen daher in Deutschland Rückenstäuber in den Handel, bei denen die austretende Pulvermenge mittels einer am Boden angebrachten, durch eine Stellschraube bedienten Reguliervorrichtung weitgehend gedrosselt werden kann (Abb. 88 und 89). Die aus lackiertem Blech hergestellten Behälter waren bei

den ersten Modellen zylindrisch. Später (1904) wurden tornisterförmige, dann wieder zylindrische, seit 1926 etwa elliptische Formen bevorzugt benutzt. Bei den zylindrischen wird das Auflegen auf den Rücken durch einen unten angebrachten Blechstreifen erleichtert. Die Entleerung von Materialresten kann durch eine oben angebrachte Öffnung leichter erfolgen als durch eine seitliche.

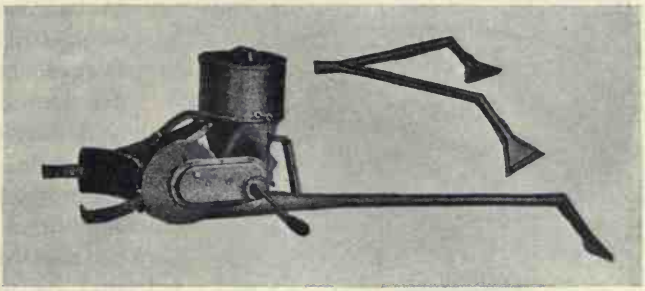

Abb. 87. Bauchtragbarer Gebläsestäuber (Fa. Hudson Sprayer Co., Minneapolis USA.).

Die mit Blasebälgen betriebenen Stäubegeräte lassen das Pulver stoßweise austreten, da nur beim Zusammenpressen des Balges ein Luftstrom entsteht. Beim Bestäuben einzelstehender Pflanzen, z. B. Reben, ist dies kaum von Nachteil, weil man den toten Punkt in die Arbeitspause verlegt, die beim Vorwärtsschreiten zwischen 2 Stöcken entsteht. Bei großen Rebstöcken muß der Blasebalg allerdings mehrmals in Bewegung gesetzt werden. Das stoßweise Austreten des Pulvers gestattet andererseits, die Staubwolke mit einer gewissen Wucht ins Innere des Stocks zu lenken. Durch leichtes Aufwärtsbewegen des Stäuberohres beim Niederdrücken des Blasbalgs wird dies noch gefördert. Da das Zusammenpressen des Balges beim Abwärtsdrücken des Hebels erfolgt, kann das Gewicht des Arms dabei ausgenutzt werden. Der Einbalg-Stäuber verursacht daher eine wesentlich geringere Ermüdung als die doppeltwirkenden Typen und wird im Weinbau am meisten verwendet.

Bei der Behandlung von Feldpflanzen ist dagegen ein ununterbrochener Luftstrom zur Erzielung einer dauernd gleichmäßigen Bestäubung erwünscht. Man suchte diesen zunächst durch Anbringung eines zweiten Blasebalgs, der die Luft einpreßt, während sie der erste ansaugt, zu erreichen (Abb. 90). Auch hierbei bleibt noch ein toter Punkt bestehen, an dem kein Luftzug vorhanden ist, während Pulver in die Luftkammer fällt. Zudem ist die Bedienung eines solchen doppeltwirkenden Rückenstäubers sehr ermüdend. Er hat sich daher in der Praxis nicht eingeführt.

Abb. 88.
Rückenstäuber von etwa elliptischem Querschnitt.

Der im Jahre 1936 herausgekommene Pulververstäuber „Taifun" der Firma Platz arbeitet statt der Bälge mit einer nach zwei Seiten beweglichen Membran

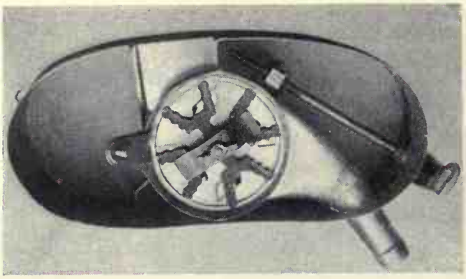

Abb. 89. Einstell- und Reibevorrichtung des in Abb. 88 gezeigten Rückenstäubers („Vesuv" der Firma Platz).

(Abb. 91). Die Bedienung erfordert weniger Kraftaufwand als bei einem Doppelbalggerät. Die Luftmenge und der Druck der austretenden Luft sind dementsprechend geringer als bei jenem. Auch der tote Punkt wird nicht beseitigt. Vorteilhaft sind die geschützte Lagerung der Membran im Innern des zylindrischen Behälters und die den ganzen Querschnitt einnehmende oben angebrachte Einfüllöffnung.

Bei dem zweiten Stäubertyp wird der Luftstrom mittels eines Ventilators erzeugt. Das erste Gerät dieser Art wurde wahrscheinlich im Jahre 1872 durch Flaschnermeister Hoffacker in Lauffen a. Neckar gebaut und war bis zum Jahre 1926 in Betrieb (Abb. 92). Mit ohrenbetäubendem Lärm wurde das Pulver mittels eines schwachen Ventilators ausgetrieben. Das Gerät wurde ganz ähnlich wie die heutigen amerikanischen Gebläsestäuber vorne auf dem Leib getragen und durch eine Handkurbel mit Zahnradübersetzung in Betrieb gesetzt. Es ist dies wieder ein Beispiel für die im Abschnitt „Spritzgeräte" wiederholt mitgeteilte Tatsache, daß längst vergessene Geräte-

Abb. 90. Doppeltwirkender Rückenstäuber.

Abb. 91. Doppeltwirkender Rückenstäuber („Taifun" der Firma Platz).

typen später von einem anderen Erfinder in verbesserter Form herausgebracht wurden und sich dann durchsetzten.

Die amerikanischen Geräte unterscheiden sich hauptsächlich in der Art, wie das Pulver in den Luftstrom gelangt. Bei dem Gerät der Hudson Sprayer Co., Minneapolis (Abb. 87), fällt das Pulver im wesentlichen in den Luftstrom, bei dem der Perless Dust Co., Cleveland USA. wird es durch diesen angesaugt. Das Drehen der Kurbel, durch die gleichzeitig ein Rührwerk in Bewegung gesetzt wird, erfordert zwar wenig Kraftaufwand, läßt sich aber auf die Dauer nicht gleichmäßig schnell durchführen. Der Betrieb eines im Jahre 1931 in Deutschland herausgebrachten rückentragbaren Gebläsestäubers gestaltete sich so anstrengend, daß die Einführung in die Praxis hieran scheiterte. Die amerikanischen Modelle konnten sich in Deutschland wegen ihrer geringen Luftleistung und des in steilen Hängen unbequemen Tragens auf dem Bauche nicht einbürgern.

Abb. 92.
Bauchtragbarer Stäuber mit Ventilator, 1872 in Lauffen am Neckar gebaut (Deutsches Weinmuseum in Trier).

IV. Handfahrbare Stäuber

Für die Bestäubung von Feldpflanzen sind fahrbare Geräte erstrebenswert, weil die Belastung des Arbeiters wegfällt und größere Materialmengen mitgenommen werden können.

Der erste mit Blasebalg betriebene handfahrbare Stäuber wurde in Finnland unter dem Namen Puhuri herausgebracht.[1]) Materialbehälter, Blasebälge und Verstäuberrohr mit 2 Düsen sind auf einem Holzrahmen befestigt, der auf dem Laufrad ruht und mit 2 Sterzen geführt wird. Die 2 Blasebälge und das Rührwerk werden durch das Laufrad mittels einer hölzernen Hebelübertragung betätigt. Die Regelung der Pulvermenge ist durch Verstellen der Durchfallöffnung im Behälterboden möglich. Stärke und Gleichmäßigkeit des Luftzugs sind von der Fahrgeschwindigkeit abhängig. Die Verstäubung scheint nach den vorliegenden Berichten zufriedenstellend zu sein. Der Behälter faßt aber nur etwa $\frac{3}{4}$ kg Pulver, und das ganze Gerät ist mit einem Gewicht von nur 7,75 kg wenig stabil gebaut. Stolze[2]) hat einige Abänderungen angegeben, die eine Verwendung des Geräts zwischen dichtstehenden Hackfruchtreihen ermöglichen sollen.

Kurze Zeit später haben die deutschen Firmen Holder und Platz zu dem gleichen Zweck ihren doppeltwirkenden Rückenschwefler auf ein einräderiges Fahrgestell

[1]) Hukkinen, Y., Ein neuer Stäubeapparat: Der Feldpflanzenverstäuber „Puhuri". Anz. f. Schädlingsk. **5**, 1929, 53—55.

[2]) Stolze, K. V., Vorschläge zur Abänderung einfacher Spritz- und Stäubegeräte für die Verwendung bei Hackfrüchten. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. **10**, 1930, 17—18.

aufgesetzt und mit 2 Düsen versehen. Bei diesen Geräten fassen die Vorratsbehälter etwa 13 kg. Das Fahrgestell besteht aus Stahlrohren. Das Gesamtgewicht beläuft sich auf 24 kg. Der Stäuber kann leicht abgenommen und rückentragbar verwendet werden. Das Fahren auf den niedrigen Laufrädern erfordert einen erheblichen Kraftaufwand und gestaltet sich auf unebenem Gelände schwierig. Beides ließe sich durch höhere Laufräder und Verlängerung der Sterzen verbessern. Das stoßweise Austreten des Pulvers und die Abhängigkeit der Pulvermenge von der Fahrgeschwindigkeit lassen sich jedoch nicht beseitigen.

Bei einer Höchstgeschwindigkeit von 3 km/Std. würde die Stundenleistung eines handfahrbaren Stäubers bei Reihenkulturen nur etwa 1500 qm, bei Flächenbestäubung z. B. gegen Hederich etwas das Doppelte betragen. Die Leistung ist also gering.

V. Pferdefahrbare Stäuber

Der erste mit Bälgen betriebene Stäuber wurde im Jahre 1910 unter dem Namen „Aco" von der Fa. Holder herausgebracht und hauptsächlich im elsässischen Weinbau verwendet. Er ist auf einem Schiebkarrengestell montiert, 160 cm lang, 55 cm breit und wiegt 56 kg. Der viereckige Weißblechbehälter von 60 cdm Fassungsvermögen ist ganz mit Holz umkleidet. Je ein auf der Vorder- und Rückseite angebrachter Blasebalg erzeugt, vom Laufrad angetrieben, einen kräftigen Luftstrom. Das Stäubemittel wird durch beiderseits entlang der Sterzen nach hinten laufende Rohre hinter dem Bedienungsmann ausgeblasen. Die austretende Pulvermenge kann reguliert werden. Durch Drehen der Düsen lassen sich Höhe und Breite der Staubwolke verändern. Das Gerät wird von einem leichten Zugtier gezogen, allenfalls durch einen Mann geschoben.

Bei dem im Jahre 1926 herausgekommenen pferdefahrbaren Stäuber Holder (Abb. 93) der gleichnamigen Firma wird der Luftstrom durch 3 Blasebälge erzeugt. Zum Bestäuben von Bäumen können die Blasebälge beim Stillstehen des Geräts mit der Hand bedient werden. Der erforderliche Kraftaufwand ist geringer als bei einem mit Gebläse arbeitenden Stäuber. Der Inhalt des Behälters beträgt 90 cdm. Die im Dreieck angeordneten Bälge und die Reibevorrichtung werden durch Kettenübertragung von einem Laufrad angetrieben. Durch eine gemeinsame Kurbelwelle wird erreicht, daß immer ein

Abb. 93.

Balg schon wieder Preßluft ausstößt, während der vorherige noch nicht auf den toten Punkt gekommen ist. So entsteht ein ununterbrochener kräftiger Luftstrom.

Zu Beginn unseres Jahrhunderts wurde wohl der erste durch Gebläse betriebene pferdefahrbare Stäuber von der Fa. Vermorel, im Jahre 1910 ein solcher durch die Fa. Holder in den Handel gebracht. Im Jahre 1930 brachte die Fa. Platz ein ähnliches Gerät unter dem Namen „Sulfator" heraus.

Die Länge dieses Geräts beträgt 160 cm, die größte Breite 60 cm, das Gewicht 44 kg. Er läßt sich mit erheblicher Kraftanstrengung auch von Hand schieben und mittels einer Handkurbel stehend zum Bestäuben von Bäumen verwenden. Das Gebläse wird vom Laufrad aus angetrieben. Der aus verbleitem Stahlblech gefertigte Materialbehälter faßt etwa 10 kg Pulver und enthält ein mechanisch angetriebenes Rührwerk. Eine Reguliervorrichtung ermöglicht eine genaue Dosierung, die mit Hilfe einer Skala jederzeit wieder eingestellt werden kann. Die Fahrgestellstützen sind verstellbar, um die Handkurbel bei der Bestäubung von Obstbäumen jeweils in die der Größe des Arbeiters entsprechende Höhe zu bringen. Hierbei wird ein 2 m langer Schlauch von 75 mm lichter Weite und ein ebenso langes Verlängerungsrohr von einem zweiten Arbeiter bedient. Beim Fahren wird der Pulveraustritt durch die Geschwindigkeit beeinflußt, erfolgt aber nicht stoßweise. Beim Drehen der Kurbel mit der Hand läßt sich die austretende Menge leicht regeln, da der Arbeiter die Staubwolke sehen kann.

Die folgenden Typen werden stets von einem Pferd gezogen. Der Antrieb des Gebläses oder Blasebalgs erfolgt von einem Laufrad aus. Bei dem fahrbaren Pulverstäuber Platz des gleichnamigen Herstellers wird das Pulver mittels eines Gebläses durch 2 nach der Höhe und Seite verstellbare Mundstücke nach hinten ausgeblasen. Unter dem aus verbleitem Eisenblech hergestellten, 65 cdm fassenden Behälter ist eine durch die Radachse angetriebene Reibevorrichtung angebracht. Genaue Dosierung des in den Luftkanal fallenden Pulvers ist durch eine Reguliervorrichtung mit Skala möglich. Bezüglich Pulverzuführung, Reibe- und Rührvorrichtung entspricht er den rückentragbaren Geräten. Mittels einer vom Kutschersitz aus bequem bedienbaren Ausrückvorrichtung läßt sich das Stäuben während des Fahrens jederzeit unterbrechen. Die Maße der Maschine: Länge 415, Höhe 135, Breite 62, Spurweite 52, Breite der Räder 8, Durchmesser derselben 70 cm gestatten die Verwendung in flach gelegenen oder wenig ansteigenden Pflanzungen, sofern an den Enden der Zeilen Wendemöglichkeit besteht. Bei Benutzung im Feldbau sind höhere Räder mit verstellbarer Spurweite und mehrere Mundstücke zur gleichzeitigen Behandlung einiger Reihen erforderlich.

Im Ausland besteht besonders im Weinbau mehr Verwendungsmöglichkeit für fahrbare Stäuber als in Deutschland. Daher sind dort eine ganze Anzahl von Modellen im Gebrauch. Genannt seien der Stäuber Nabo der Firma Vermorel, der der Platzschen Maschine ähnelt; 3 weitere Stäuber sind wegen des Baues der Zuführungsvorrichtung bemerkenswert:

Bei der Maschine der Firma Boisselet, Libournal (Gironde) fällt das Pulver durch eine Öffnung im Behälterboden in einen großen Mischbehälter und wird hier durch eine Rührvorrichtung aufgerührt. Die groben Teilchen sammeln sich

am Boden an, während die feinen durch den vom Gebläse kommenden Luftstrom erfaßt und ausgetrieben werden. Die Regelung der austretenden Pulvermenge erfolgt durch Verstellen der Öffnung im Behälterboden und durch Drosseln des mit dem Pulver beladenen Luftstroms am Austritt des Mischbehälters.

Die Maschine von Trijasson, Cenon (Gironde), beruht auf dem gleichen Prinzip. Die einzelnen Elemente sind etwas anders angeordnet und die Drosselklappe befindet sich am Anblaserohr selbst.

Der Stäuber von Castaing & Fils, Canderau (Frankreich), zeigt die vollkommenste Zuführung. Aus dem mit Rührwelle versehenen Vorratsbehälter schiebt eine Förderschnecke genau abgemessene Pulvermengen vor eine zum Verstäuberrohr führende Öffnung. Dort werden sie vom Luftstrom angesaugt und mitgerissen. Die Vermischung des Pulvers mit der Luft ist hier allerdings nicht so gründlich wie bei den beiden vorher genannten Maschinen. Die Regulierung der Pulvermenge erfolgt dadurch, daß die Förderschnecke durch ein automatisches Schaltgetriebe zu größeren oder kleineren Ruckbewegungen veranlaßt wird, sowie durch Drosselung des ansaugenden Luftstromes. Das Gebläse wird durch ein gut geschütztes im Ölbad laufendes Zahnrad angetrieben.

Die weiteste Verbreitung haben fahrbare Stäuber in Amerika gefunden. Für einzelne Kulturen, z. B. Baumwolle, bestehen Spezialmaschinen.[1] [2]) Die Zuführung des Pulvers erfolgt mittels rotierender Bürsten, häufig aber auch durch eine Schnecke, eine schnell rotierende Scheibe oder die Gebläsekraft. Der Stäuber von John Bean Mfg. Co., San José, weicht erheblich von anderen Bauarten ab (Abb. 94). Er ist für 2 Zugtiere bestimmt. Von einem auf der Radachse festgekeilten Zahnrad wird mit einer Kette eine horizontale Welle und durch diese die senkrechte Welle des Gebläses angetrieben. Das ganze Getriebe läuft im Ölbad. Das Pulver wird durch eine schnell rotierende auf der Gebläsewelle sitzende Scheibe durchgerührt und unten aus dem Behälter durch das Gebläse angesaugt. In der Gebläsekammer wird es durch Schaufeln mit der Luft innig vermischt und alsdann ausgeblasen.

Bei der Verwendung fahrbarer Stäuber auf dem Felde werden leichte Stäubemittel schon durch geringen Luftzug abgetrieben. Um dies zu verhindern, hat man in Amerika hinter den Düsen Kästen aus Metall oder mit Stoff bespannte Gerüste angebracht. Wo die Pflanzen es zulassen, kann man behelfsmäßig auch eine Plane nachschleifen.

Fahrbare Stäuber erlangen mit der zunehmenden Einführung von staubförmigen Bekämpfungsmitteln im Feldbau auch in Deutschland immer größere Bedeutung. Da motorgetriebene Geräte nur für den Großbetrieb rentabel sind, ist die weitere Vervollkommnung der von den Laufrädern aus bewegten pferdefahrbaren Stäuber wünschenswert. Es sind hierbei folgende Punkte zu beachten:

1. Mit Bälgen betriebene Geräte sind leichtzügiger und werden in der Leistung weniger von der Fahrgeschwindigkeit beeinflußt als Gebläsestäuber.

2. Die Abhängigkeit der ausgestäubten Pulvermenge von der Fahrgeschwindigkeit und die damit verbundene Ungleichmäßigkeit der Bestäubung läßt sich

[1]) Johnson, E., Cotton dusting machinery. USA. Dep. of Agr. Farmers Bull. 1319, 1923.
[2]) Mason, A. F., Spraying, dusting and fumigating of plants. New York 1928.

vielleicht durch ein entsprechendes Übersetzungsverhältnis zwischen Laufrad und Gebläseantrieb weitgehend vermindern.

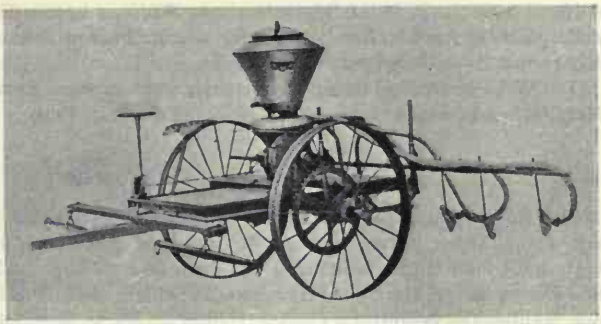

Abb. 94. Pferdefahrbarer Stäuber mit Antrieb vom Laufrad (Firma John Bean Mfg. Co., San José, USA.).

3. Die Arbeitsbreite wird auf etwa 4 Reihen beschränkt bleiben müssen, da mit der Entfernung der Düsen vom Gebläse die ausgestäubte Menge abnimmt. Bei den mit diesen Geräten erzielbaren schwachen Luftströmen würden bei Vorhandensein zahlreicher Düsen die inneren Reihen stärker bestäubt werden als die äußeren. Durch Drosselung des Luftstromes zu den inneren Düsen läßt sich dieser Mangel nicht völlig beheben. Die nach den äußeren Düsen erforderlichen Rohrkrümmungen haben nämlich weitere Schwierigkeiten im Gefolge. Dort sammelt sich leicht Pulver an, so daß die Durchgangsöffnung vermindert wird. Man hat bereits versucht, diesen Mangel durch gesonderte Gebläse für jedes Auswurfrohr zu beseitigen.

4. Da die Verwendung von Stäubemitteln im Obstbau heute kaum in Frage kommt, ist die gleichzeitige Benutzbarkeit der Geräte zum Bestäuben von Bäumen nicht erforderlich. Für die Forstbestäubung ist der Luftstrom bei diesen Geräten zu schwach.

VI. Zubehörteile von Stäubern

1. Düsen

Durch die Gestaltung der Mundstücke der Stäuberohre läßt sich die Form und Richtung der Staubwolke verändern. Bei den rückentragbaren Stäubern werden die Düsen meist gesondert aus Weißblech angefertigt und einfach auf das Rohr aufgesteckt. Am besten bewährt hat sich eine löffelförmige Düse (Abb. 88), durch die die Staubwolke verbreitert und etwas nach oben gelenkt wird. Verstellbare Düsen haben keinen Eingang in die Praxis gefunden. Durch Wahl einer napfförmigen Düse, in die ein mittels einer Schraube verstellbarer Trichter eingesetzt ist, kann man zwar die Form einer austretenden Staubwolke verändern. Das Gewicht derartiger Düsen ist aber bei solider Ausführung wesentlich größer als bei den gewöhnlichen und beschleunigt daher die Ermüdung des Arbeiters. Außerdem besteht das Bedürfnis, die Form der Staubwolke zu ändern, kaum, da eine wechselweise Bestäubung verschiedenartiger Kulturpflanzen in der Praxis nur selten in Frage kommt. Endlich sind derartige Düsen wesentlich teurer als die gewöhnlichen.

Bei den fahrbaren Stäubern sind die Mündungsöffnungen der Stäuberohre meist zu einer schlitzförmigen Düse verbreitert und abgeflacht.

2. Stäuberohre

Die Verbindungsrohre zwischen Düse und Schlauch bestehen aus Weißblech. Bei den rückentragbaren Stäubern verwendet man im allgemeinen ein Rohr von 50 cm Länge und 25 mm Durchmesser. Nach Möglichkeit setzt man noch ein gleichartiges Rohr zur Verlängerung auf, um besonders bei giftigen Stäubemitteln die Staubwolke möglichst weit vom Arbeiter

entfernt zu halten. Beim Bestäuben von Bäumen können mehrere derartige Rohre aufeinandergesteckt werden. Zur Behandlung von Reihenkulturen sind auch zangenförmig gebogene Rohre mit 2—4 Düsen im Handel.

Da Weißblechrohre wenig stabil sind, müssen stets Ersatzstücke zur Hand sein. Solide Metallrohre kommen wegen des Gewichtes nicht in Frage.

3. Schläuche

Das Rohr wird in den Verbindungsschlauch zum Stäuber eingesteckt und dieser über einen aus dem Stäuber hervorragenden Rohrstutzen gestülpt. An den rückentragbaren Stäubern verwendet man Gummischläuche von etwa 60 cm Länge und 25 mm Durchmesser mit Hanf- und Drahteinlage. Durch das Bewegen des Schlauches und des Stäuberohres kann die Richtung der Staubwolke beeinflußt werden.

VII. Schutzgerät für Stäubearbeiten

Die meisten Stäubemittel üben einen Reiz auf die Atmungsorgane, z. T. auch die Augen aus. Viele enthalten Gifte, z. B. Arsen. Beim Tragen von Schutzmasken wird die Atmung und Transpiration erschwert, da die Stäubearbeiten meist bei hohen Temperaturen, im Weinbau z. B. oft über 30°, durchgeführt werden müssen. In der Praxis haben sich daher Schutzgeräte kaum eingeführt.

Bei Benutzung von Hand- und Rückenstäubern sucht man sich durch möglichst lange Stäuberohre und durch Stäuben mit dem Wind vor dem Staub zu schützen. Bei pferdefahrbaren Stäubern wird der Gespannlenker durch die nach hinten austretende Staubwolke kaum belästigt. Bei den durch Menschenkraft, ähnlich wie Schiebkarren vorwärts bewegten Geräten läuft der Arbeiter dagegen in die Staubwolke hinein, falls diese nicht durch Seitenwind abgetrieben wird. Die Geräte müssen daher entweder auf Zug eingestellt oder aber die Stäuberohre entgegen der Fahrtrichtung nach Möglichkeit an dem Arbeiter vorbeigeführt werden, so daß der Staub erst unmittelbar hinter ihm austritt. Ein Einfetten von Gesicht und Händen schützt die Haut vor den Einwirkungen des Staubes. Ein Halstuch sowie das Zubinden der Ärmel und Beinkleider wirken dem Eindringen des Staubs entgegen.

Abb. 95. Staubschutzmaske (Gummihalbmaske Nr. 380 AS der Auergesellschaft).

Eine weitere Schwierigkeit für die Einführung von Schutzgeräten in die Praxis bildet die Kostenfrage, zumal jeder Arbeiter aus hygienischen Gründen eigenes Gerät besitzen sollte. Die bei abwechselnder Verwendung notwendige Desinfektion der Atemschützer läßt sich nur schwer durchführen.

Schutzbrillen werden besonders beim Verstäuben von Schwefel getragen. Zur Verhinderung des Anlaufens sollten sie nicht mit Glas abgedeckt sein und müssen seitlich eine Durchlüftungsmöglichkeit besitzen. Ein hauchartiges Einfetten erschwert das Beschlagen der Scheiben. Derartige Schutzbrillen sind bei den Pflanzenschutzgeräte-Fabriken, Autohandlungen usw. zu haben. Die Firma Robert Kirsten, Düsseldorf, Aachenbachstr. 24, bringt Brillen verschiedener Typen aus nichtsplitterndem Glas in den Handel.

Beim Verstäuben giftiger Pflanzenschutzmittel soll man wenigstens ein befeuchtetes Taschentuch vor Mund und Nase binden. Die aus 2 Drahtgeweben mit auswechselbarer Watteeinlage bestehenden Atemschützer ermöglichen zwar einen besseren Schutz, passen sich aber nicht jeder Gesichtsform an und können nur schwer desinfiziert werden. Besser sind nach der Gesichtsform geschnittene Gummischwämme mit angenieteten Gummibändern, die z. B. von der Spezialfabrik für Atemschutzgeräte Schleich & Co., Schwäbischgmünd, geliefert

werden. Noch geeigneter ist die „Chloralma"-Staubschutzmaske des gleichen Herstellers. Am besten hat sich bisher die „Degea"-Gummihalbmaske Nr. 380 AS mit Auer-Kolloidfilter Kollix der Auergesellschaft Berlin N 65, Friedrich-Krause-Ufer 24, bewährt. Sie paßt sich jeder Gesichtsform an und wird von den Arbeitern nicht als lästig empfunden (s. Abb. 95).

VIII. Streugeräte

Streugeräte dienen zur Verteilung pulverförmiger Pflanzenschutzmittel von geringerem Feinheitsgrad. In erster Linie kommen hier Unkrautbekämpfungsmittel in Frage. In der Landwirtschaft verwendet man im allgemeinen zu ihrer Verteilung Düngerstreumaschinen. Zur Behandlung kleinerer Flächen benutzt man rückentragbare Geräte.

Zum Streuen von Hederichvertilgungsmitteln bedient man sich des üblichen zylindrischen Rückenstäubers, dessen Ausführungsrohr jedoch senkrecht nach abwärts geleitet wird.

Der Pulverzerstäuber Taifun der Firma Platz ist zum Streuen von Natriumchlorat in Forstkulturen neuerdings mit einer Einstellskala und einem besonderen Mundstück versehen worden, das eine bestimmte Streubreite ermöglicht (Abb. 96).

Abb. 96. Mundstück für Rückenstäuber zum Streuen von Natriumchlorat Firma Platz). Bild Türcke.

Motorverstäuber

Von Regierungsrat Dr. Hermann Voelkel, Berlin-Dahlem

I. Fahrbare Motorverstäuber. II. Selbstfahrende Motorverstäuber. III. Motorverstäuber als Zusatzgeräte.

Wie oben dargelegt, wird bei den pferdefahrbaren Verstäubern das Gebläse vom Laufrad des Wagens aus angetrieben. Bei stehendem Fahrzeug muß die Verstäubervorrichtung mit Hilfe einer Handkurbel betätigt werden. Bei unebenem Gelände oder ausgedehnten zusammenhängenden Anpflanzungen macht sich dieser dauernde Wechsel in der Bedienung des Verstäubers unangenehm bemerkbar. Man ging daher dazu über, das Gebläse mit einem Motor zu kuppeln, der unabhängig von der Fortbewegung des Fahrzeuges arbeitet. Die pferdefahrbaren Verstäuber (s. S. 228) sind bei einer Verwendung im Feldbau geeigneter, die Motorverstäuber dagegen bei Bestäubungen von Obstanlagen, Bäumen und Sträuchern, die seltener nur im Vorbeifahren, sondern beim Stand der Maschine bestäubt werden. Die ersten Motorverstäuber wurden in Kalifornien in Betrieb genommen,

da hier in den zusammenhängenden Plantagen die Voraussetzungen für Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens gegeben waren. Die Verwendung von Motorverstäubern ergibt keine Steigerung der Leistungsfähigkeit gegenüber den pferdefahrbaren Verstäubern, da die Leistungsfähigkeit von der Schnelligkeit der Vorwärtsbewegung und der Breite der bearbeiteten Fläche abhängig ist. Bei Bestäubungen hoher Kulturen (Hopfen, Obstbäume u. dgl.) wird stets ein Motorverstäuber zur Verwendung kommen müssen, da nur bei diesem die motorische Kraft einen genügend starken Luftstrom erzeugt, um die ganze Pflanze mit Pulver bestäuben und das pulverförmige Mittel in die notwendige Höhe schleudern zu können. Als Nachteil muß erwähnt werden, daß zur Bedienung der Motorverstäuber in den meisten Fällen zwei Arbeiter notwendig sind, während zur Bestäubung der gleichen Fläche mit pferdefahrbaren Verstäubern einer genügt. Ferner sind die Motorverstäuber schon infolge ihres größeren Eigengewichtes und des höhergelegenen Schwerpunktes auf ebeneres Gelände angewiesen.

Bei den Verstäubern wird das Pulver aus einem Vorratsbehälter durch einen Luftstrom aus einem Rohr herausgeworfen, der von einem Gebläse erzeugt wird, welches seinerseits mit einem Benzinmotor gekuppelt ist. Da die Genauigkeit der Pulverzuführung von besonderer Bedeutung für die Brauchbarkeit eines Verstäubers ist, muß auf die Einrichtung des Rührwerkes im Vorratsbehälter, auf die Art der Durchmischung des Pulvers mit Luft und auf die Verstellbarkeit der Durchtrittsöffnung großer Wert gelegt werden. Neben der Regelung der Pulvermenge muß auch die Verstäubungshöhe einstellbar sein, da die Motorverstäuber bei verschieden hohen Pflanzen Verwendung finden sollen. Dieses wird erreicht entweder durch Veränderung der Umdrehungsgeschwindigkeit des Ventilators oder durch Drosselung der Luftzufuhr zum Gebläse. Außerdem wird die geförderte Luftmenge und die Luftgeschwindigkeit noch beeinflußt von dem Durchmesser des Austrittsrohres.

Obgleich jedes Modell der Motorverstäuber seine Besonderheit in der Konstruktion zeigt, die die eine oder andere Vervollkommnung einzelner wesentlicher Teile der Apparate darstellt, so lassen sich zwei grundsätzliche Verschiedenheiten, die zwecks Abgabe des Streupulvers aus dem Vorratsbehälter in den durch das Gebläse erzeugten Luftstrom angewendet werden, feststellen:

Entweder fällt das Pulver unmittelbar hinter dem Gebläse in das Auswurfrohr, wird hier vom Luftstrom erfaßt und herausgeschleudert oder das Pulver tritt vor dem Gebläse in das Saugrohr oder in die Saugöffnung des Ventilators, wird hier mit Luft durchmischt und in das Auswurfrohr gefördert. Im ersten Falle arbeitet das Gebläse unter günstigeren Verhältnissen, da das Pulver nicht durch den Ventilator hindurchtritt, dagegen wird im zweiten Falle leicht klumpendes Pulver besser zerstäubt und ein günstigeres Pulver-Luft-Gemisch hergestellt. Da die Zufuhr der Pulvermenge aus dem Vorratsbehälter sich in diesem letzteren Falle auch genauer regeln läßt, so findet bei den meisten eingeführten Modellen die Methode, bei der das Pulver durch das Gebläse hindurchtritt, Anwendung.

Vielfältig ist die Konstruktion der Vorrichtung zur Pulverförderung aus dem Vorratsbehälter in die eigentliche Verstäubevorrichtung. In den meisten Fällen gestattet sie gleichzeitig die Dosierung der zu verstäubenden Menge. Im Grunde genommen kann man zwei Gruppen unterscheiden: Entweder wird das Pulver

durch irgendwelche Vorrichtungen zwangsweise aus dem Vorratsbehälter in den Luftkanal herausgefördert oder es fällt nach Öffnen des Verschlusses am Boden des Behälters infolge seines Eigengewichtes aus demselben heraus. Im letzteren Falle wird die Forderung nach einer zuverlässigen und gleichmäßigen Pulverzufuhr niemals erfüllt, da das Gewicht des Pulvers im Vorratsbehälter im Verlauf einer Bestäubung durch den Verbrauch dauernd abnimmt. Bei spezifisch schweren Pulvern versagt sie vollständig. Selbst Vorrichtungen mit zwangsweiser Pulverförderung sind von den physikalischen Eigenschaften der Pulver abhängig. Das spezifische Gewicht, das Schüttegewicht und die Hygroskopizität usw. der einzelnen pulverförmigen Mittel sind verschieden, so daß Vorrichtungen, die für das eine Bekämpfungsmittel sich als brauchbar erwiesen haben, bei Anwendung anderer vollständig versagen können.

Die verschiedenen Vorrichtungen lassen sich demnach in folgende Hauptgruppen einteilen:

1. Das Pulver fällt durch das Eigengewicht in das Windrohr. Das mehr oder weniger weite Öffnen einer Verschlußklappe am Boden des Vorratsbehälters gibt die Möglichkeit einer Dosierung.

2. Das Pulver fällt durch einen Spalt auf eine rotierende Scheibe und wird durch die Zentrifugalkraft nach außen geschleudert. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Scheiben ist nicht veränderlich, so daß eine Regulierung der zu verstäubenden Pulvermenge nur durch dieVeränderung der Größe der Austrittsöffnung möglich ist.

3. Das Pulver wird durch schraubenförmige Vorrichtungen erfaßt und in das Windrohr gefördert. Die Dosierung der Pulvermenge erfolgt entweder durch Regelung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Förderschnecke oder durch Änderung des Spaltes, durch den das Pulver aus dem Vorratsbehälter heraustritt.

4. Das Pulver fällt aus dem Behälter auf eine rotierende Bürste, die sich unterhalb und in der ganzen Ausdehnung des Austrittsspaltes um ihre Längsachse dreht. Auch hier erfolgt die Dosierung durch Änderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Bürste oder durch Veränderung der Spaltöffnung.

5. Das Pulver wird mit Hilfe von Reibevorrichtungen verschiedener Konstruktionen, die drehende oder hin- und hergehende Bewegungen ausführen, durch die Austrittsöffnung gewissermaßen hindurchgepreßt. Da diese Reibevorrichtungen in den meisten Fällen eine unveränderliche Bewegungsgeschwindigkeit und -richtung haben, so erfolgt die Dosierung durch Veränderung der Größe der Austrittsöffnung.

Die gebräuchlichsten Modelle der Motorverstäuber sind amerikanischen und deutschen Ursprungs. Wohl sind diese Art Verstäuber auch in anderen Ländern gebaut worden, doch handelt es sich fast ausschließlich um Typen, die den amerikanischen oder deutschen entsprechen und keine wesentlichen Abweichungen oder Verbesserungen aufweisen. Es genügt daher, wenn im folgenden die hauptsächlichsten Typen besprochen werden, wobei auch hier nicht alle auf dem Markt befindlichen näher beschrieben werden können.

Bei Motorverstäubern ist das ganze Aggregat, also der Vorratsbehälter, das Gebläse sowie der Motor zum Antrieb des Gebläses, auf ein Gestell oder Rahmen montiert. Es ist nun gleichgültig, ob dieser ganze Verstäuber zwecks Fortbewegung auf einem Wagengestell mit 2 oder 4 Rädern, auf Schlittenkufen oder gar auf

einem motorisch angetriebenen Fahrzeug angebracht wird. Bei vielen Modellen werden diese Fahrgestelle je nach Wunsch von den Herstellerfirmen geliefert. Gesondert zu betrachten sind dagegen Motorverstäuber, die als Zusatzgeräte zu vorhandenen motorisierten Fahrzeugen gebaut und durch deren Motoren angetrieben werden (s. S. 254).

I. Fahrbare Motorverstäuber

Der Motorverstäuber der Niagara Sprayer Company, Middleport, USA.[1]), ist entweder mit einem 4-PS-Cushman- oder einem 5-PS-New-Way-Motor ausgerüstet. Die Kraftübertragung vom Motor zur Verstäubungsvorrichtung geschieht mit Hilfe eines Riemens. Das Pulver wird durch rotierende Bürsten aus dem Vorratsbehälter unmittelbar in das Verstäuberrohr hinter dem Gebläse gefördert (Abb. 97). Der Verstäuber wird in zwei Ausführungen geliefert, entweder zur Bestäubung von Feldfrüchten (Kartoffeln, Rüben, Tomaten u. dgl.) oder zur Baumbestäubung (Abb. 98). Im ersteren Falle läuft das Stäuberohr in 8 Endstücke aus, so daß 4 Pflanzenreihen, jede von 2 Seiten gleichzeitig, behandelt werden können. Zur Bestäubung von Baumbeständen wird der Verstäuber mit einem nach oben gerichteten weiten Auswurfrohr versehen. Die Verstäuber sind auf zwei- oder vierrädrigen Fahrgestellen angebracht, deren Radabstand bei den

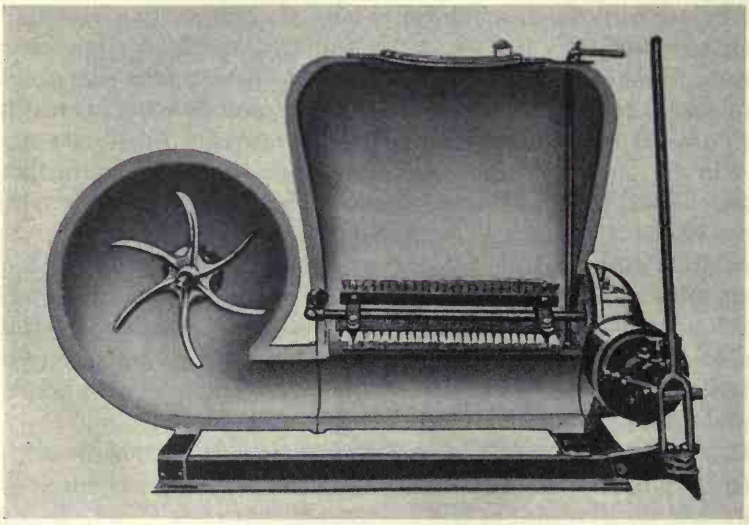

Abb. 97. Schnitt durch den Niagara-Verstäuber. Pulverförderung durch Bürsten.

Karrenverstäubern zwischen 150 und 180 cm verändert werden kann. Das Gewicht des betriebsfertigen Verstäubers beträgt je nach dem verwendeten Motor 420 bis 500 kg.

[1]) Palm, B. T., Bestrijding van plagen en ziekten in de tabakscultuur. Verslag van een studiereis in Europa en de Vereenigte Staten. Mededeel. Deli Proefst. Medan, Ser. 2, **30**, 1923, 1—54.

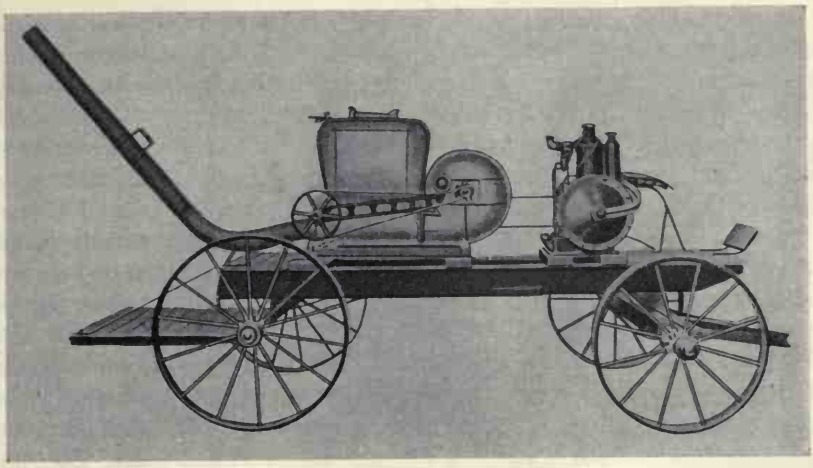

Abb. 98. Niagara-Verstäuber „Orchard duster".

Der Johnson Junior der Dust Sprayer Mfg. Co, Kansas City-Mo.[1]) ist, mit einem einzylindrigen 4-takt-Cushman-Motor von 1,5 PS ausgerüstet. Die Übertragung auf das Gebläse geschieht durch Riemen. Bei 650 Umdrehungen des Motors macht der sechsflügelige Ventilator 2900 Umdrehungen in der Minute. Der Vorratsbehälter mit einem Fassungsvermögen von 35 cdm ist zylinderförmig, nach unten zu konisch. Das Pulver tritt unmittelbar durch ein kurzes Verbindungsstück in den Luftkanal des Gebläses. Die Regulierung der Pulverzufuhr geschieht mit Hilfe einer Klappe im unteren Teile des Verbindungsstückes zwischen Behälter und Auswurfrohr. Um Stauungen und Brückenbildung des Pulvers zu vermeiden, sind im Innern des Vorratsbehälters zwei Paar Schaufeln an einer Achse, die senkrecht durch die Mitte des Behälters hindurchführt, angebracht. Durch eine weitere Riemenübertragung vom Motor bzw. Gebläse aus wird diese Rührvorrichtung während der Arbeit in Bewegung gesetzt (Abb. 99). Das Auswurfrohr von 75 mm Durchmesser ist um 90° nach allen Seiten schwenkbar. Das ganze Verstäubergerät ist auf einen Eisenrahmen und auf einen vierrädrigen Wagen montiert. Der Radabstand beträgt 132 cm, das Gewicht 300 kg. — Die Dosierungs-

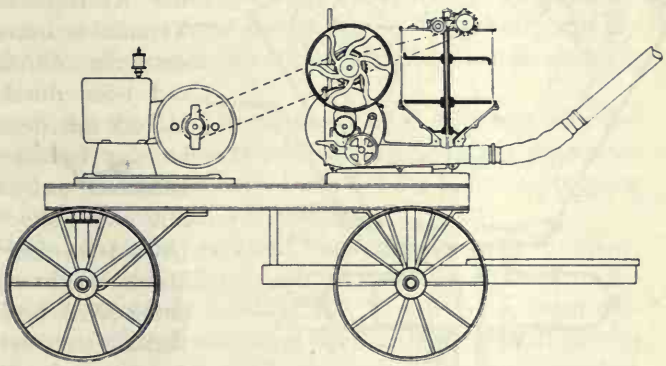

Abb. 99. Pferdefahrbarer Motorverstäuber „Johnson-Junior". Schematische Zeichnung.

[1]) Popov, S. D., Modern machines for the control of pests of farm crops. Bull. Plant Protection **2**, 1, 1931, 3—75 (Russisch).

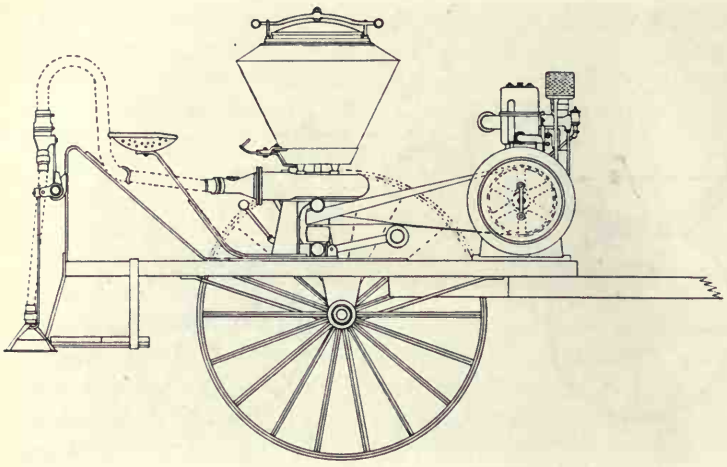

Abb. 100. Pferdefahrbarer Verstäuber „Bean" für Feldbestäubung. Schematische Zeichnung.

vorrichtung genügte nicht den Anforderungen, da sie sich in weitestem Maße als abhängig von der Füllung des Behälters erwies und ungenau arbeitete. Mit diesem Motorverstäuber können Bäume bis zu einer Höhe von 7 m bestäubt werden. Zum Betrieb des Apparates sind 2 Mann und 1 Pferd erforderlich.

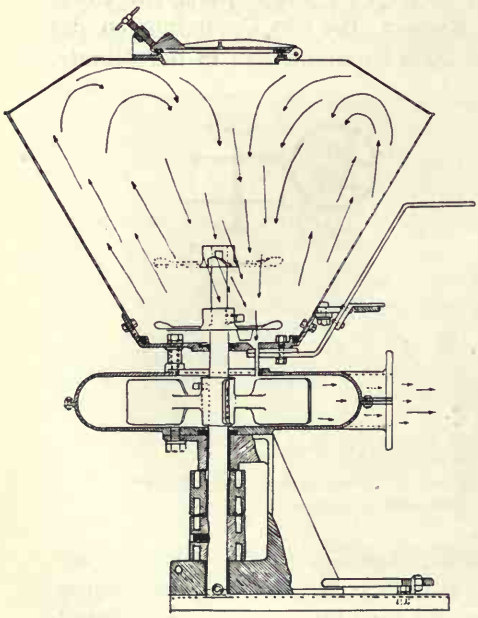

Abb. 101. Querschnitt durch den Verstäuberapparat „Bean", schematisch.

Die Bean Spray Co., Lansing, Michigan USA. hat mehrere brauchbare Modelle[1][2][3] herausgebracht, die sich in der Kraftübertragung vom Motor zum Verstäuber unterscheiden. Diese geschieht entweder durch Riemen, durch Zahnrad oder durch direkte Kupplung des Motors mit dem Gebläse. In allen Fällen ist das Gebläse unterhalb des Vorratsbehälters auf einer gemeinsamen Achse mit der Mischvorrichtung angebracht (Abb. 100). Bei der Konstruktion dieser Mischvorrichtung ist von der Firma ein neuer Weg beschritten worden. Auf der verlängerten vertikalen Achse des Gebläses, die durch die Mitte des Vorratsbehälters führt, sind zwei Paar senkrecht zueinander angeordnete Flügel angebracht. Diese schaufelförmigen Flügel haben einmal die Aufgabe, das pulverförmige Bekämpfungsmittel zu durchmischen und andererseits, besonders das untere Paar,

[1]) Ripper, W., Moderne Pflanzenschutzmaschinen im Feldbau. Wiener Landw. Ztg. 1935, Nr. 30, 200.

[2]) Siehe Fußnote [1]) S. 237.

[3]) Popov, S. D., Experimental data obtained by the investigation of the work of dusters for fighting pests and diseases of farm plants. Bull. Plant Protection **2**, 1, 1931, 77—113 (Russisch).

das Pulver in die Öffnung am Boden des Behälters zu schaufeln (Abb. 101). Aus letzterem gelangt das Pulver unmittelbar in das Gebläse und durch dasselbe hindurch in das Auswurfrohr. Die Regulierung der Pulvermenge geschieht durch ein mehr oder weniger weites Öffnen bzw. Schließen eines Schlitzes am Boden des Behälters. Einkerbungen in dem Stellhebel ermöglichen 7 verschiedene Dosierungen. Durch den Einbau der Mischvorrichtung im Vorratsbehälter wird das Staubmittel, bevor es in das Gebläse gelangt, bereits mit Luft durchmischt. Diese Vorrichtung ermöglicht es aber auch, sich staubförmige Bekämpfungsmittel selbst herzustellen. Die einzelnen Rohprodukte, also auch das Streckmittel, werden bei geschlossener Austrittsöffnung in den Vorratsbehälter geschüttet und die Mischvorrichtung in Gang gesetzt. Bereits nach einer Minute soll eine vollständige Durchmischung erfolgt sein. Diese „Selbstmischer" haben den Vorteil, daß die Bekämpfungsmittel frisch angesetzt verwendet werden können, „was z. B. bei Nikotinpräparaten eine Verbesserung bedeutet"[1]), außerdem wird auch eine Verbilligung der Mittel erzielt.

Bei dem Modell mit Riemenübertragung vom Motor zum Gebläse (Abb. 100) dieser Bean-Verstäuber wird ein einzylindriger 4-Takt-Motor von 6 PS mit 800 Umdrehungen in der Minute mit einer Riemenscheibe von 30 cm Durchmesser verwendet. Das Fassungsvermögen des Behälters beträgt 80 cdm. Die Riemenübertragung hat sich nicht sehr bewährt[2]), da der Riemen durch die Erschütterung beim Fahren und auch durch Beschmutzen mit den pulverförmigen Mitteln oft rutscht und nachgestellt werden muß. Bei Verwendung von spezifisch schwereren Pulvern werden fast zwei Drittel der erzeugten Motorkraft von der Mischvorrichtung bei 2500 Umdrehungen in der Minute allein zur Durchmischung des Pulvers verbraucht.

Beim Modell John Bean[3]) ist ein Bean-Motor von 4 oder 6 PS mit dem Gebläse durch ein Zahnrad verbunden, was eine bedeutende Verbesserung gegenüber dem älteren oben beschriebenen Modell bedeutet. Diese Art der Kraftübertragung erwies sich als viel zuverlässiger als die durch Riemen.

Alle genannten Bean-Motorverstäuber sind auf zweirädrige Karren montiert, deren Radabstand zwischen 1,55 und 2,00 m verändert werden kann. Zur Bedienung sind 1 Arbeiter und 2 Pferde erforderlich. Die Verstäuber können entweder mit einem Stäuberohr zur Baumbestäubung oder mit einem Verteilerrohr mit 8 oder 12 Endstücken zur Bestäubung von Feldpflanzen verwendet werden.

Ripper[4]) hat einen Bean-Verstäuber in Österreich zur Bekämpfung von Blattläusen im Feldbau benutzt. Die Verstäubervorrichtung, bestehend aus dem Vorratsbehälter mit der Mischeinrichtung, dem fest damit verbundenen Gebläse sowie einem Steyer-Motor von 20 PS zum Antrieb derselben, war auf einem vierzylindrigen Austro-Daimler-Auto untergebracht. Das Staubgemisch wurde bei 2500 Um-

[1]) Siehe Fußnote [1]) Seite 238.

[2]) Siehe Fußnote [3]) Seite 238.

[3]) Siehe Fußnote [1]) Seite 237.

[4]) Ripper, W., Moderne Pflanzenschutzmaschinen im Feldbau. Neuh. Gebiet. Pflanzenschutz. Mitt. 4, 1935, 37—100; ders., Die Bekämpfung des Rübenerdflohes. Landeskultur 1935, Nr. 8 (Sonderdr.); ders., Moderne Pflanzenschutzmaschinen im Feldbau. Wiener Landw. Ztg. 1935, Nr. 30, 200.

drehungen in der Minute vom Gebläse durch den Verteiler in 12 Metallschläuchen zu den 12 Düsen gefördert. Die Regulierbarkeit der ausgeworfenen Pulvermenge erwies sich als sehr groß. Die Arbeitsbreite betrug 7 m und die Tagesleistung 40 bis 60 ha je Tag. Das Arbeitstempo richtete sich nach dem verwendeten Bekämpfungsmittel, bei Derris betrug es 10 bis 12 km, bei Nikotinstaub 4 km in der Stunde.

W. W. Thomas und R. E. Smith[1]) waren es, die erstmalig 1922 den Entschluß faßten, eine bereits 2 Jahre vorher ausgesprochene Idee zu verwirklichen und eine kombinierte Verstäube- und Mischvorrichtung zu entwickeln. In dieser Vorrichtung sollte das pulverförmige Bekämpfungsmittel in einem Behälter aus den einzelnen Bestandteilen gemischt und gleich verwendet werden können, wie das in den Vorrätsbehältern der Spritzmaschinen geschieht (s. S. 207). Der Verbraucher könnte beim Vorhandensein einer solchen Maschine sich die Bestandteile des Bekämpfungsmittels in der von ihm gewünschten Form kaufen und jede beliebige Zusammenstellung mischen. Es kann auch staubförmiges Material mit flüssigen Mitteln gemischt werden.

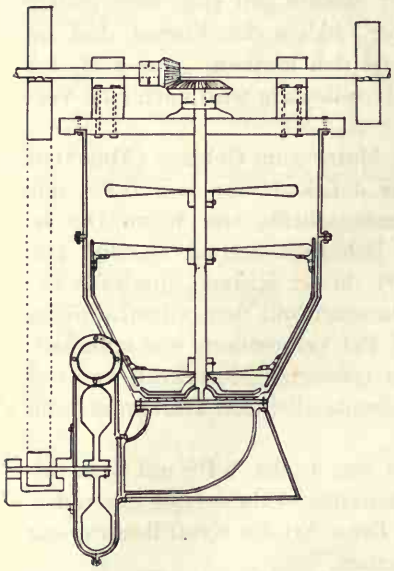

Abb. 102. Querschnitt durch den Verstäuberapparat der Dosch Chemical Company.

Bei einem Verstäuber der Dosch Chemical Company[2]), Louisville, Kentucky, wurde der Vorratsbehälter mit der neuartigen Mischvorrichtung versehen. An einer senkrechten Welle, die oben durch den Deckel führt, wurden 3 Satz horizontaler Arme angebracht, die sich bis zum Innenrande des Behälters ausdehnten. Die Arme des mittleren und unteren Satzes wurden an ihren Enden durch besonders konstruierte Kratzer miteinander verbunden (Abb. 102). Diese hatten die Aufgabe, das Mittel von der Behälterwand abzuschaben und bei den 3000 Umdrehungen in der Minute für eine gute Durchmischung zu sorgen. Durch den Boden des Behälters gelangt das Pulver durch ein kurzes Kniestück in das Gebläse und wird durch dasselbe herausgeschleudert. Gebläse und Mischvorrichtung sind durch Riemenübertragung miteinander gekoppelt. Zum Antrieb wird ein Cushman-Motor von 4 PS mit 120 Umdrehungen in der Minute verwendet.

Ein ähnlicher „Selbstmischender Verstäuber" wurde von der Smith Manufacturing Co., San Jose, Californien[3]) hergestellt. In dem von den üblichen Formen abweichenden Vorratsbehälter (Abb. 103) ist gleichfalls eine Mischvorrich-

[1]) Smith, R. E., The preparation of nicotine dust as an insecticide. Calif., Agric. Exp. Stat., Bull. **336**, 1921, 261—274.

[2]) Smith, R. E., and Martin, J. P., A self-mixing dusting machine for applying dry insecticides and fungicides. Calif. Agric. Exp. Stat., Bull. **357**, 1923, 497—506.

[3]) Lewis, H. C., Citrus dusting equipment. Monthl. Bull. Dept. Agric. Calif. **21**, 1932, 324—339.

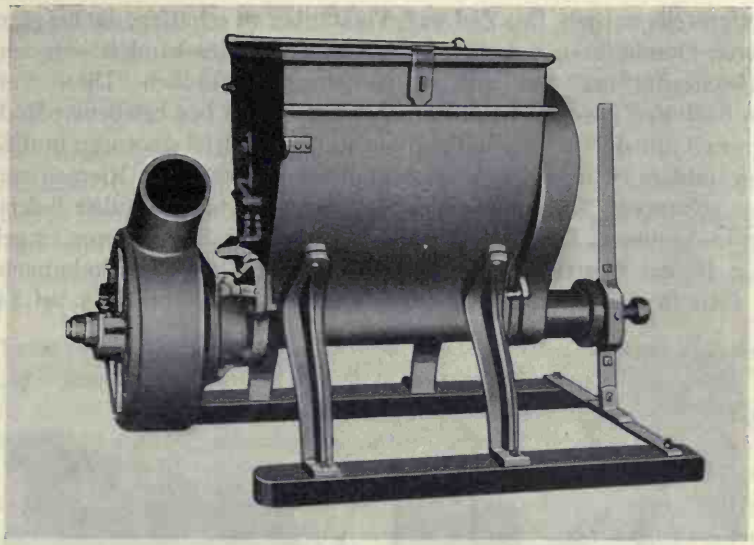

Abb. 103. Verstäubervorrichtung der Smith Manufacturing Co.

tung eingebaut. An einer Querachse im Behälter angebrachte Greifer durchmischen das Pulver, das dann von einer Förderschnecke unmittelbar in das Gebläse gegeben wird.

Beim Department of Agriculture[1]) in Californien sind eine Reihe von Großverstäubern entwickelt worden, die alle auf Fahrgestellen (Chassis) von Last-

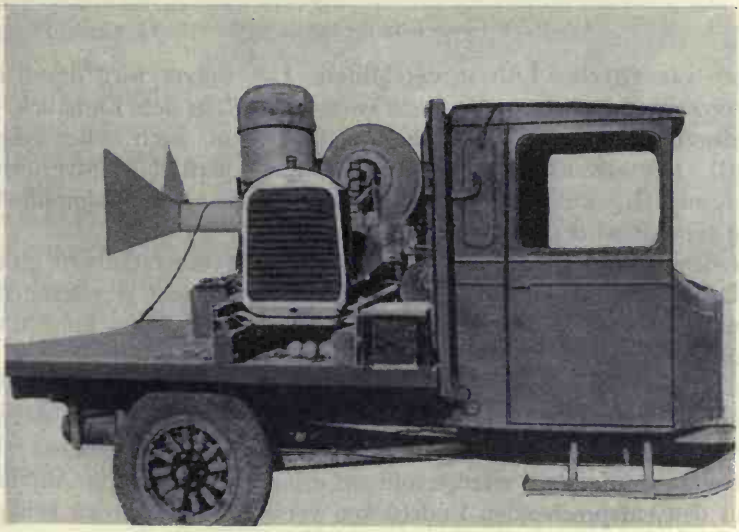

Abb. 104. Motorverstäuber mit Sturtevant-Ventilator Nr. 3 und doppeltem Fischschwanz-Endstück.

[1]) Popov, S. D., Modern machines for the control of pests of farm crops. Bull. Plant Protection **2**, 1, 1931, 3—75 (Russisch).

autos aufgestellt werden. Das Ziel war, Verstäuber zu schaffen, die bei einmaligem schnelleren Durchfahren zwischen zwei Baumreihen (es handelt sich um Citrus) diese gleichzeitig und mit genügender Menge bestäuben. Diese Verstäuber arbeiten nach den gleichen Grundsätzen wie die oben beschriebenen Modelle; sie zeichnen sich nur durch Verwendung von starken Antriebsmotoren und Gebläsen aus. Das Gebläse ist mit dem Antriebsmotor entweder durch Riemen verbunden oder fest gekuppelt. Die fabrikmäßig gelieferten Motorverstäuber lieferten kein genügendes Volumen. Daher wurden besonders starke Exhaustoren eingebaut, so lieferte z. B. der Sturtevent-Monogramm Nr. 4 bei 2400 Umdrehungen 71 bis 85 cbm Luft in der Minute oder der Sturtevent-Ventilator Nr. 3 bei 1400 Um-

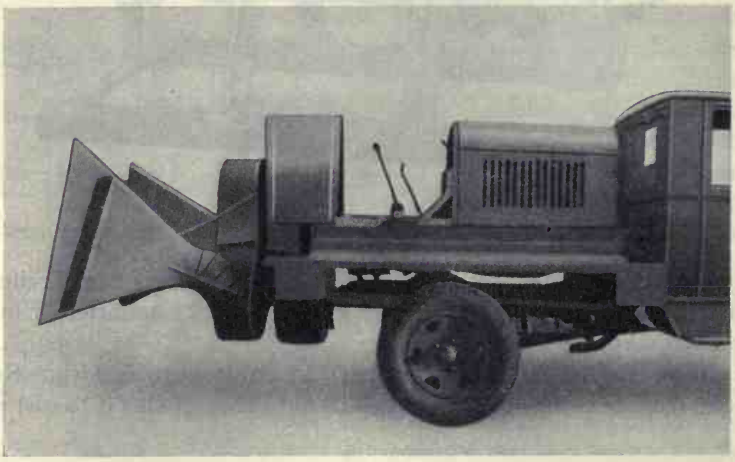

Abb. 105. Motorverstäuber mit Buffalo-Ventilator Nr. 25.

drehungen gar 170 cbm Luft in der Minute. Das Pulver wird durch den vom Gebläse erzeugten Luftstrom durch ein zweiteiliges Rohr dem Endstück, dem sog. „Fischschwanz" („fish-tall spreaders") zugeführt und nach außen geschleudert (Abb. 104). Der erzeugte Luftdruck ist so stark, daß das pulverförmige Bekämpfungsmittel gewöhnlich durch die erste dichtstehende Baumreihe bis in die nächsten gepreßt wird (Abb. 105).

Außer den oben angeführten amerikanischen Motorverstäubern gibt es eine ganze Reihe weiterer Apparate, auf die hier jedoch nicht eingegangen werden kann, zumal sie in ihrem Aufbau keine grundsätzlichen Abweichungen und Vervollkommnungen aufweisen.[1])

Neben diesen Konstruktionen, bei denen der Motorverstäuber fest mit dem Fahrgestell verbunden ist, gibt es noch eine ganze Reihe von Verstäubern, die auf irgendwelche Fahrzeuge — in den meisten Fällen werden Autochassis oder Traktoren benutzt — aufgestellt werden und auf diese Weise durch die Anpflanzungen oder, mit den entsprechenden Endstücken versehen, über die zu behandelnden Felder gefahren werden.[2])

[1]) Siehe Fußnote [1]) Seite 241.

[2]) Campbell, R. E., Nicotine dust for control of truck-crop insects. U. S. Dept. Agric., Farm Bull. Nr. **1282**, 1922, 3—24.

In Deutschland werden fahrbare Motorverstäuber, die sich mehrfach bei durchgeführten Bekämpfungsverfahren bewährt haben, hergestellt von den Firmen: Altmann A.-G. Metallbearbeitung (jetzt F. F. A. Schulze), Berlin N 54, Gebr. Borchers A.-G., Goslar a. Harz, Gebr. Holder, Metzingen (Württemberg) und Carl Platz, Ludwigshafen a. Rhein.

Da die Anwendung von großen Verstäuberapparaten nur bei größeren zusammenhängenden Flächen wirtschaftlich ist, kam die Verwendung solcher Maschinen in Deutschland fast nur für Bestäubungen in Waldbeständen in Frage. Daher sind alle weiter unten beschriebenen Motorverstäuber hauptsächlich für solche Forstbestäubungen entwickelt worden, wenn sie auch, insbesondere die leichteren Typen, im Ackerbau oder Obstbau verwendet werden.[1])

Die Verstäuber der Gebr. Borchers A.-G. wurden speziell für die Forstschädlingsbekämpfung angefertigt. Der Motorverstäuber „Hercynia" Typ I (Baujahr 1928) ist mit einem Hochdruckventilator versehen, der von einem luftgekühlten DKW.-Einzylindermotor von 6 PS angetrieben wird. Der Vorratsbehälter von 110 cdm Fassungsraum ist mit mechanischem Rührwerk und Dosiervorrichtung ausgestattet. Die geförderte Luftmenge beträgt bei 2500 Umdrehungen in der Minute des Ventilators rd. 30 cbm. Eine besondere Druckausgleichvorrichtung und ein Luftrührer sorgen für eine gleichmäßige Pulverförderung. Die äußeren Abmessungen des Motorverstäubers mit Fahrgestell sind so gehalten, daß dieser Verstäuber in Waldbeständen gut verwendet werden kann; seine Rahmenlänge beträgt 1,60 m, die Gesamtbreite 95 cm, die Bodenfreiheit 40 cm und das Gewicht 330 kg.

Der Motorverstäuber „Hercynia" Typ II (Baujahr 1929) (Abb. 106) ist im Gegensatz zu Typ I stärker gebaut und besitzt einen 12 PS starken Zweizylinder-DKW.-Motor mit Thermosyphonkühlung. Die geförderte Luftmenge beträgt in der Minute bei 2500 Umdrehungen des Hochdruckgebläses 46 cbm. Der Vorratsbehälter faßt 110 cdm. Die Zuführung des Pulvers geschieht durch ein Krählwerk mit dreifachem Fingerrührwerk. Die Abmessungen des betriebsfertigen Verstäubers betragen: Rahmenlänge 1,60 bis

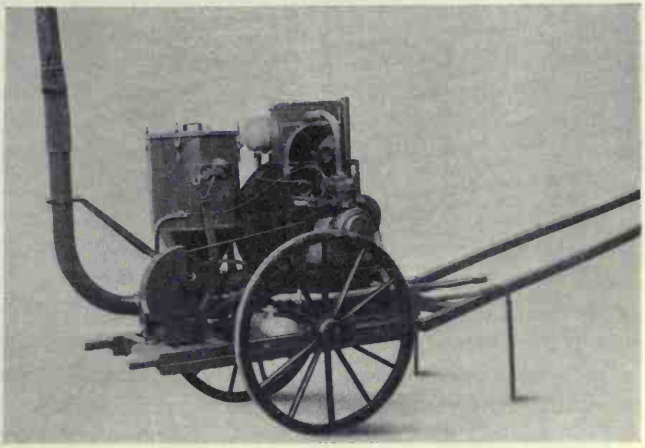

Abb. 106. Motorpulververstäuber „Hercynia II".

[1]) Ausführliche Beschreibungen der Motorverstäuber finden sich, außer in den Katalogen der betreffenden Firmen, in: Hauptprüfung der Motorverstäuber, Mitt. Ausschuß. Technik i. d. Forstwirtschaft (ATF.) Heft IV, 1932, 123—154; Birschel, H., Staubtechnische Untersuchungen für die Bekämpfung von Schädlingen der Kulturpflanzen. Diss. Königsberg i. P., 1933, 1—104.

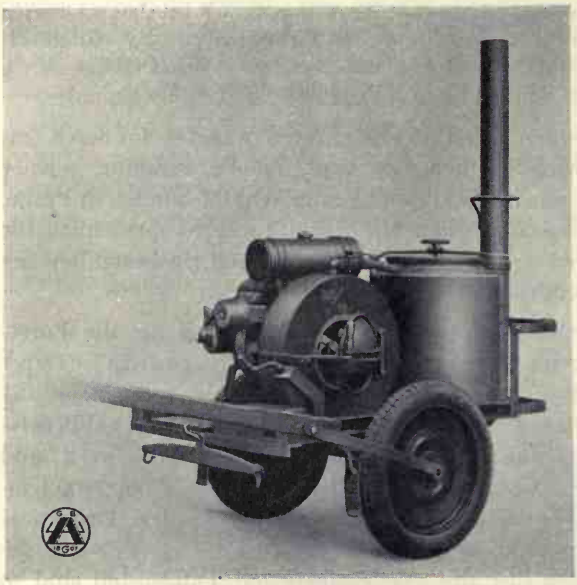

Abb. 107. Motorpulververstäuber „Hercynia", Modell 1893.

1,90 m, Gesamtbreite 1,10 m, Bodenfreiheit 40 cm, Gewicht 420 kg. Um einen genügenden Pulvervorrat mitzuführen oder dem Bedienungsmann die Möglichkeit zum Mitfahren zu geben, kann dieser Verstäuber mit einer größeren Ladefläche versehen werden.

Bei den neueren Modellen der „Hercynia"-Verstäuber wird das Gebläse von dem Motor nicht mehr durch Zwischenschaltung einer Riemenübertragung angetrieben; sie sind unmittelbar miteinander gekuppelt (Abb. 107). Außerdem haben die Fahrräder Gummibereifung.

Bei der Entwicklung der beiden „Hercynia"-Apparate ist besonderer Wert auf die Erzielung einer guten Wolke gelegt worden. Das Pulver wird vor dem Eintritt in den Druckkanal in einer besonderen Mischkammer innig mit Luft durchmischt, um ein gleichmäßiges Austreten des Pulvers zu erreichen (Abb. 108). Durch den Einbau eines Druckausgleichsrohres, das mit dem Gebläse in Verbindung steht, kann im Vorratsbehälter kein Vakuum entstehen. Hierdurch wird ein ungleichmäßiges, stoßweises Austreten des Pulvers vermieden. Die Auswurfmenge des Pulvers läßt sich durch eine achtfache Einstellung regulieren und bietet die Möglichkeit, 10 bis 100 kg je ha bei normaler Fahrgeschwindigkeit zu verstäuben. Durch das Aufstecken entsprechender Endstücke auf das Aufsatzrohr wird

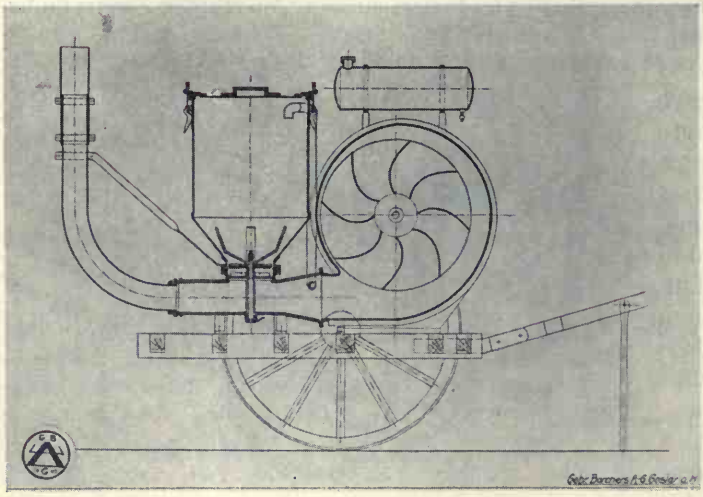

Abb. 108. Längsschnitt durch den Hercyniaverstäuber, schematisch.

eine Entwicklung der Staubwolke verschiedener Stärke erreicht, bzw. die Höhe, in der sich die Wolke entwickelt, verändert. Zur Bestäubung höchster Bestände wird ein Rohr benutzt, das im Innern einen Lamellenkörper in Waben- oder quadratischer Form enthält. Dieser „Gleichrichter" verhindert den drallförmigen Austritt des Luftstromes und ein frühzeitiges Ausbreiten der Staubwolke, so daß die Wolkenbildung erst in der Höhe der Kronen eintritt. Ein zweiter Aufsatz bezweckt dagegen eine zeitige Wolkenbildung, er ist für die Verwendung in mittelhohen Beständen bestimmt. Mit beiden Typen kann eine Bestäubungshöhe von 30 m erreicht werden. Die beiden Typen der „Hercynia"-Verstäuber sind mehrfach im Forst zur Bekämpfung von verschiedenen Forstschädlingen mit Erfolg verwendet worden.[1])

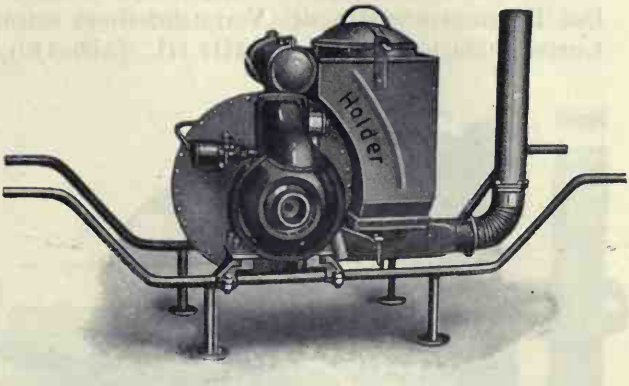

Abb. 109. Motorverstäuber „Sulfia" auf Traggestell.

Der Motorverstäuber „Sulfia" (Baujahr 1929) der Gebr. Holder, Metzingen (Abb. 109), ist ein besonders leichter Apparat, der auch durch Menschenkraft gezogen werden kann. Das Gebläse wird durch einen direkt gekuppelten luftgekühlten Einzylinder-DKW.-Motor von 6 PS angetrieben. Im Vorratsbehälter von 55 cdm Fassungsvermögen ist eine Zerreibe- und Reguliervorrichtung eingebaut. Die Wurfhöhe wird durch Veränderung der Tourenzahl des Motors reguliert. Bei einer Umdrehungszahl des Gebläses und des Motors von 3000 in der Minute werden 19 cbm Luft gefördert. Die Gesamtlänge dieses Verstäubers beträgt 1,60 m (bzw. 2,20 m mit Führungsstangen), die Gesamtbreite 80 cm, die Bodenfreiheit 20 cm und das Gewicht 80 bis 100 kg. Das Fahrgestell ist aus Rohr hergestellt und besitzt bei der fahrbaren Ausführung 3 Räder, von denen eines als Steuerrad ausgebildet ist. Der Apparat kann auch ohne Räder von 2 Mann getragen werden (Nettogewicht 80 kg).[2]) Dieser Verstäuber ist besonders geeignet für Bestäubungen in Dickungen und Stangenhölzern. Mit ihm kann eine Bestäubungshöhe von 25 m erreicht werden.

Dieser Verstäuber wurde von Holder weiter entwickelt und wird nun (1938) in vier Typen auf den Markt gebracht. „Sulfia I" ist ein besonders preiswerter und kleiner, auf einen einrädrigen Karren montierter Verstäuber, geeignet für Bekämpfungsmaßnahmen in Obstanlagen, Hopfenbau usw. Er ist mit einem

---

[1]) Berichte über die Tätigkeit der Gebr. Borchers A.-G., Goslar a. H. auf dem Gebiete der Forstschädlingsbekämpfung im Jahre 1929; Bericht über die Tätigkeit der Gebr. Borchers A.-G., Goslar a. H. auf dem Gebiete der Forstschädlingsbekämpfung im Jahre 1930; Wolff, M., Über den Forst-Motorpulververstäuber „Hercynia"! Silva **17**, 1929, 377—380.

[2]) Der Motorverstäuber „Sulfia" der Firma Holder, Metzingen (Württemberg). Nachr.-Bl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst **10**, 1930, 15.

Motor von nur 1,5 PS ausgestattet; der Vorratsbehälter faßt 30 cdm. — Der Motorverstäuber „Sulfia II" wird tragbar oder fahrbar auf zwei- bzw. dreirädrigem Gestell geliefert. Das mit dem Motor von 5 PS direkt gekuppelte Gebläse fördert 22 cbm Luft in der Minute mit einer Geschwindigkeit von 45 m/sec. Das Fassungsvermögen des Vorratsbehälters beträgt 60 cdm. — Für größere Leistungsfähigkeit ist der „Sulfia III" (Abb. 110) mit einem Motor von 6 PS bestimmt. Die Förderleistung dieses Ventilators beträgt 35 cdm in der Minute, die Luftgeschwindigkeit 55 m/sec, das Fassungsvermögen des Pulverbehälters 100 cdm. — Der „Sulfia IV" ist besonders für Waldbestäubungen geeignet und ist, um größere Auswurfhöhen zu erreichen, mit einem 8 PS-Motor ausgestattet. Der Vorratsbehälter faßt 125 cdm Streupulver. Das direkt mit dem Motor gekuppelte Gebläse erzeugt einen Luftstrom von 65 m/sec und fördert 49 cbm Luft in der Minute. Im übrigen ist bei diesen Typen der Aufbau der Reguliervorrichtung für Pulverförderung und Geschwindigkeit des Motors der gleiche wie bei dem beschriebenen Typ des Baujahres 1929.

Abb. 110. Motorverstäuber „Sulfia III".

Die Firma Carl Platz, Ludwigshafen, hat mehrere Verstäuber auf den Markt gebracht. Diese Firma war auch die erste, die Motorverstäuber in Deutschland hergestellt hat und deren Apparate bei den ersten Versuchen (1925 zur Bekämpfung von Maikäfern) Verwendung fanden. Die Verstäuber wurden auf Grund der in der Praxis gesammelten Erfahrungen von Jahr zu Jahr verbessert.[1])

[1]) Eidmann, H., Die Bekämpfung von Frostspanner und Eichenwickler durch Arsenbestäubung mittels Motorverstäuber. Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwissensch. **1**, 1930, 355—384; Escherich, K., Der Motorverstäuber im Dienste der Forstschädlingsbekämpfung. Forstwiss. Zentralbl. **51**, 1929, 1—14; Gasow, H., Versuche zur Bekämpfung des grünen Eichenwicklers *(Tortrix viridana L.)* mittels eines Motorverstäubers. Arb. Biol. Reichsanst. **15**, 1928, 99—107; Gericke, Durchschlagender Erfolg der Kiefernspannerbekämpfung im Privatwald der Provinz Sachsen mittels „Meritol" und Motorpulververstäuber. D. Deutsche Forstwirt **12**, 1930, 289—293; Rettich, Das Auftreten der Kiefernbuschhornblattwespe *(Lophyrus pini)* in Baden 1927. Sylva **16**, 1928, 25—30; ders., Das Auftreten von schädlichen Forstinsekten in den Kiefernbeständen des badischen unteren Rheintals, im besonderen der Kiefern-

Das Ergebnis dieser Erfahrungen war der Motorverstäuber „Orkan" (Baujahr 1929) (Abb. 111). Er ist auf einem zweirädrigen Wagen für tierischen Zug aufgebaut. Der Ventilator ist ein Hochdruckgebläse der Pollrich A.-G., Düsseldorf, mit rückwärts gekrümmten Flügeln und fördert bei 3000 Umdrehungen in der Minute 69 cbm Luft. Der Antrieb des Gebläses erfolgt durch einen luftgekühlten Viertakt-Motor von 12 PS der Küchen A.-G., Heilbronn. Durch eine Übersetzung

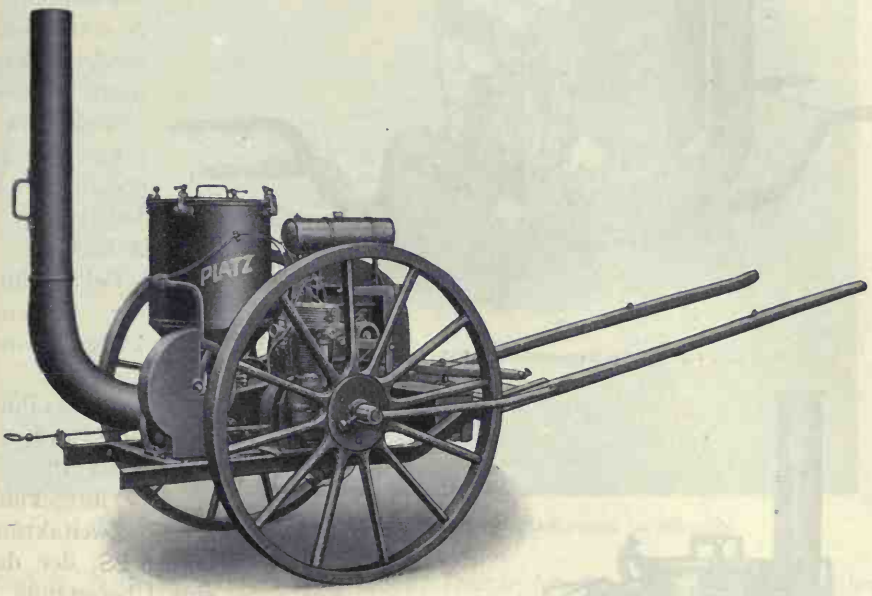

Abb. 111. Motorpulververstäuber „Orkan".

kann die Tourenzahl des Ventilators nahezu auf das Doppelte gesteigert werden. Die Kraftübertragung zwischen Motor und Gebläse geschieht mittels starker Seidenriemen und Spannrollen. Das Fassungsvermögen des Behälters beträgt 125 cdm. Das Pulver gelangt durch ein Rührwerk in den Luftkanal. Die Menge des auszuwerfenden Pulvers wird durch eine Reguliervorrichtung mit Feineinstellung geregelt. Die äußeren Abmessungen betragen: Gesamtlänge 4,40 m bis 5,50 m, Gesamtbreite 1,20 m, Bodenfreiheit 35 cm und Gewicht 500 kg. Von den von Pferdekraft gezogenen Motorverstäubern gehört dieser Verstäuber zu den stärksten. Wegen seiner großen Abmessungen kommt er zur Bestäubung in lichteren Wald-

buschhornblattwespe *(Lophyrus pini L.)* im Jahre 1927. Badische Bl. angew. Entomol. **2**, 1928, 249—261; Sachtleben, H., Die Verwendung arsenhaltiger Stäubemittel zur Maikäferbekämpfung. Zeitschr. Verein Deutsche Zuckerind. **76**, Techn. Teil, 1926, 613—626; ders., Versuche zur Maikäferbekämpfung mit arsenhaltigen Stäubemitteln. Arb. Biol. Reichsanst. **15**, 1928, 19—46; Schotte, H., Bericht über die Bekämpfung des Kiefernspanners in den Forsten Lüderitz und Schnöggersburg (Kr. Stendal, Altmark) mittels „Meritol" durch Motorpulverzerstäuber 1929. Als Manuskript vervielfältigt von Schering-Kahlbaum A.-G., Berlin; Völker, Meine diesjährigen Erfahrungen mit Motorverstäubern in der Kiefernspannerbekämpfung. D. Deutsche Forstwirt **12**, 1930, 245—248; ders., Kiefernspanner und Motorverstäuber. Deutscher Förster 1931, Nr. 3 u. 4 (Sonderdr.).

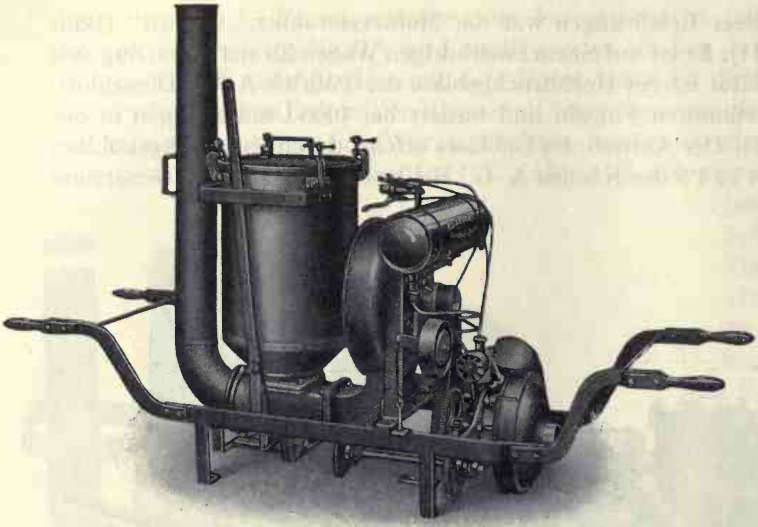

Abb. 112. Motorpulververstäuber „India" auf Traggestell.

Abb. 113. Motorpulververstäuber „India" auf Dreiradkarren.

beständen in Frage. Diese Motorverstäuber von Platz sind nicht nur häufig bei der Forstschädlingsbekämpfung eingesetzt worden, sondern kamen nach Auswechseln des Stäuberohres durch ein geeignetes Verteilerstück im Ackerbau zur Bekämpfung der Rübenaaskäfer in Anwendung.[1])

Der Motor-Pulververstäuber „India" der Firma Platz hat einen luftgekühlten DKW.-Zweitaktmotor von 6 PS, der durch eine Übersetzung mit einem Gebläse gekoppelt ist. Im Behälter von 65 cdm Inhalt ist eine Reibevorrichtung eingebaut. Die Auswurfmenge wird mit Hilfe einer Reguliervorrichtung geregelt. Die Abmessungen dieses Verstäubers sind besonders niedrig gehalten, sie betragen: Gesamtlänge 1,10 m, Gesamtbreite 50 cm, Gewicht des tragbaren Verstäubers 110 kg. Dieser Verstäuber kann

[1]) Rademacher, B., Der augenblickliche Stand der Rübenaaskäferbekämpfung. Zuckerrübenbau **12**, 1930, 84—89.

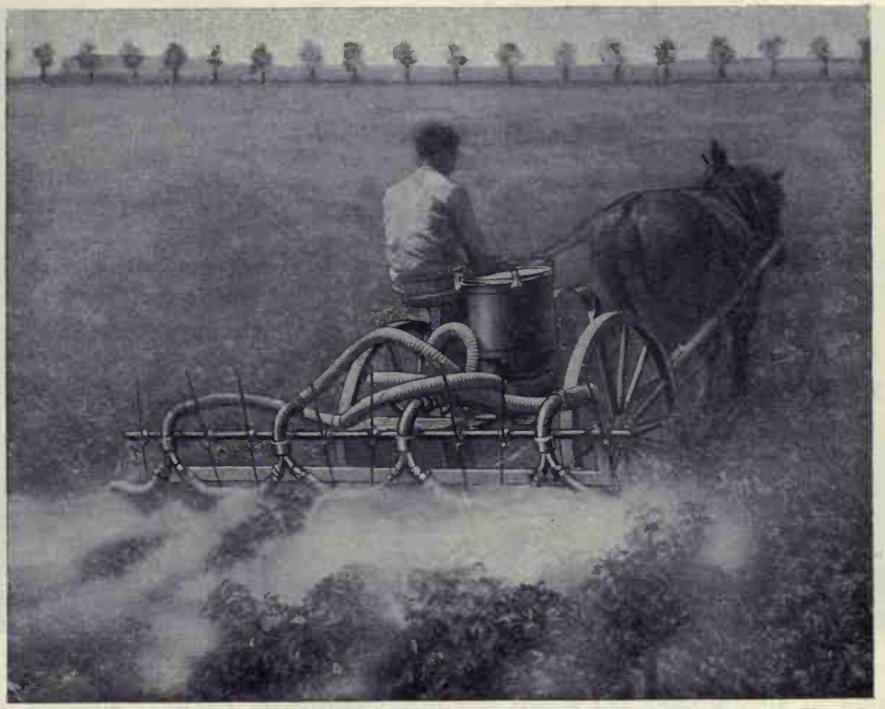

Abb. 114. Motorpulververstäuber „India" mit 8 Austrittsöffnungen im Rübenfeld.

besonders vielseitig verwendet werden. Durch Anschrauben von Traggriffen kann der Apparat von 2 Mann getragen werden (Abb. 112). Durch Befestigen von 2 Rädern oder Einbau in ein Dreirad-Fahrgestell wird der Verstäuber fahrbar (Abb. 113). Bei Verwendung eines in seiner Spurbreite verstellbaren Fahrgestells eignet sich dieser Verstäuber zur Bekämpfung von Schädlingen im Feldbau (Abb. 114). Durch verschiedene Verteilerstücke, die am Auswurfrohr angesetzt werden, kann dieser „India"-Verstäuber bei der Bearbeitung von Reihenkulturen in Baumschulen, Weinbergen, Obstbau, Spargelpflanzungen, zur Bestäubung von Kartoffeln, Rüben[1]) u. dgl. aber auch zur Hederichbekämpfung benutzt werden.

Das neueste Modell (1937) der Motorpulververstäuber der Firma Platz ist der „Tornado", der in 4 Größen hergestellt wird, von denen der kleinste Typ tragbar und handfahrbar, die mittleren tragbar, hand- und pferdefahrbar und der große Typ nur pferdefahrbar sind (Abb. 115). Letzterer ist mit einem Zweitakt-Motor von 8 PS ausgestattet. Der mit dem Motor direkt gekuppelte Ventilator macht 3000 Umdrehungen in der Minute und liefert einen dauernden starken Luftstrom, der nicht verändert werden kann. Der Pulverbehälter mit einem Fassungsvermögen von 125 cdm ist mit einem automatischen Reib- und Rührwerk ausgestattet. Das Pulver fällt durch eine besondere Reguliervorrichtung in den Luftstrom hinter dem Gebläse. Alle Typen dieses Verstäubers sind mit einem

[1]) Hähne, H., Die Bekämpfung der Rübenaaskäfer. Mitt. Deutsche Landw. Ges. **46**, 1931, 408—411.

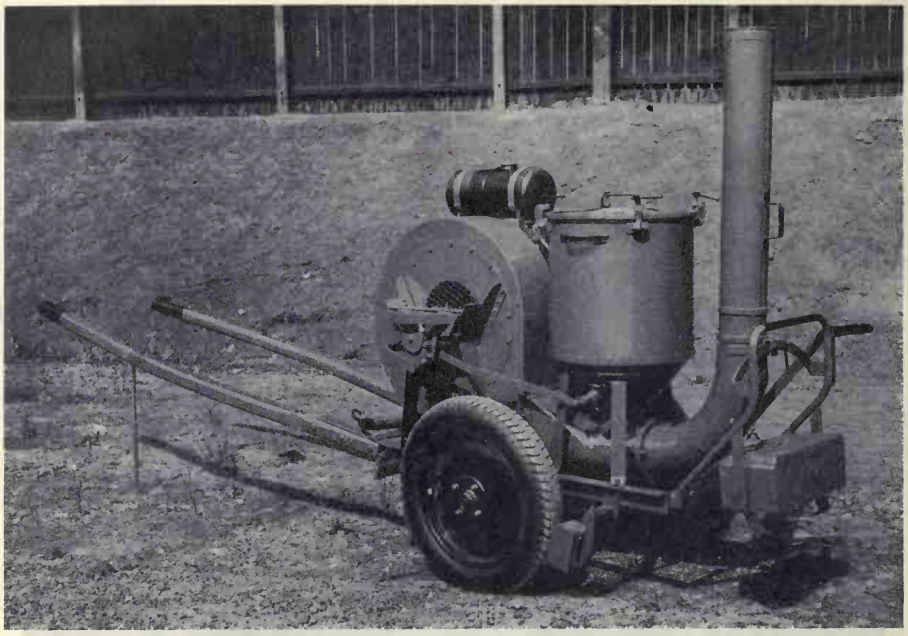

Abb. 115. Motorpulververstäuber „Tornado" Typ 3 auf niedrigem Fahrgestell.

Bogenstück und einem schwenkbaren Stäuberohr ausgerüstet, an dessen Stelle ein Verteilerkopf zur Flächenbestäubung aufgesetzt werden kann.

Der kleinste Motorverstäuber ist der gleichfalls von der Firma Platz hergestellte Motorpulververstäuber „Sulfamotor" (Abb. 116), der allerdings nicht die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten bietet wie der „India", aber gleich-

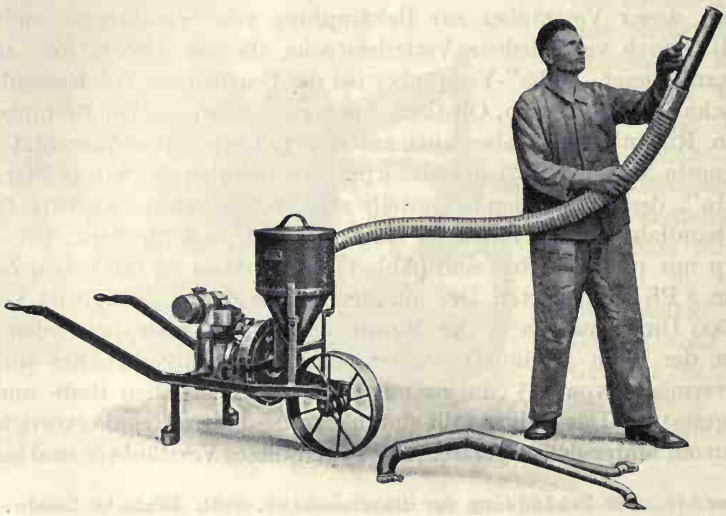

Abb. 116. Motorpulververstäuber „Sulfamotor".

falls in den verschiedensten Kulturen mit Erfolg gebraucht werden kann. Der Verstäuberapparat ist beim „Sulfamotor" auf eine einrädrige Handkarre montiert und besteht aus einem Ventilator, der mit einem Zweitakt-Spezialmotor von 1,25 PS durch eine elastische Koppelung verbunden ist. Der Vorratsbehälter hat einen Inhalt von 25 cdm. Ein Rührwerk sorgt für gleichmäßige Förderung des Pulvers. Zur Einstellung der austretenden Pulvermenge ist eine Reguliervorrichtung vorgesehen. Die Abmessungen des Verstäubers betragen: Gesamtlänge 1,80 m, Gesamtbreite 38 cm und Gewicht 60 kg. Auch dieser Apparat läßt sich durch Benutzung der verschiedenen Verteilerstücke im Weinberg, im Spargel-, Rüben- und Kartoffelbau, aber auch im Obstbau verwenden.

II. Selbstfahrende Motorverstäuber

Um die Fortbewegung des Verstäubers von einem Zugtier unabhängig zu machen, ließen einige Firmen die Räder des Fahrgestells von Motorkraft antreiben. Hierbei ergibt sich die Möglichkeit, entweder zwei voneinander getrennt arbeitende Motoren sowohl zum Antrieb des Verstäubers als auch des Fahrzeuges oder andererseits eine gemeinsame Antriebsquelle zu verwenden. Der gemeinsame Antrieb von Verstäuber und Fahrzeug hat zwar betriebswirtschaftliche Vorteile, jedoch ist unter schwierigen Geländeverhältnissen die Motoren-Tourenzahl je nach der Beanspruchung mehr oder weniger starken Schwankungen unterworfen, die sich in einer ungleichmäßigen Verstäubungswolke auswirken, damit die Bestäubungsarbeit beeinflussen und den Erfolg der Bekämpfung in Frage stellen.

Beim Motorverstäuber „Autosulfia" (Baujahr 1931) der Gebrüder Holder, Metzingen (Abb. 117), dient der luftgekühlte 9 PS DKW.-Motor gleichzeitig zur Fortbewegung und über eine lösbare, elastische Koppelung zum Antrieb des Gebläses. Die Rühr- und Mischvorrichtung im Vorratsbehälter wird durch einen Exzenter angetrieben. Das Gebläse macht in der Minute 3000 Umdrehungen und fördert 39 cbm Luft. Der Vorratsbehälter faßt 90 cdm. Die anderen für die Verstäubung erforderlichen Zusatzgeräte entsprechen dem des „Sulfia"-Apparates (s. S. 245). Der Verstäuber ruht auf einem Fahrgestell, das aus zwei Triebrädern besteht, von denen jedes durch Hebel ausgekuppelt werden kann und aus zwei Steuerrädern, die sich selbsttätig einstellen. Infolge der niedrigen Bauart kann der Führer des Motorverstäubers das vor ihm liegende Gelände gut übersehen. Die Maschine ist außerordentlich wendig und läßt sich leicht durch Ein- und Auskuppeln der Triebräder lenken. Infolge der Verwendung eines einzigen Motors von nur 9 PS sowohl zur Fortbewegung als auch zum Antrieb des Verstäubers und seiner einfachen Bauart ist die Anwendungsmöglichkeit dieses Verstäubers auf leichtere Verhältnisse begrenzt. Ein gleichmäßiges Arbeiten des Verstäubers ist nur auf ebenem Gelände, wo die Umdrehungszahl des Gebläses (3000 je Minute) gleichbleibt, zu erwarten. Wird der Verstäuber abgenommen, so kann das Gerät als Kleintraktor oder Hackgerät oder als ortsfeste Maschine zum Antrieb von Wasserpumpen, Kreissägen usw. verwendet werden. Die Gesamtlänge dieses Verstäubers beträgt 2,20 m, seine Gesamtbreite 90 cm, die Bodenfreiheit 25 cm und das Gewicht 400 kg.

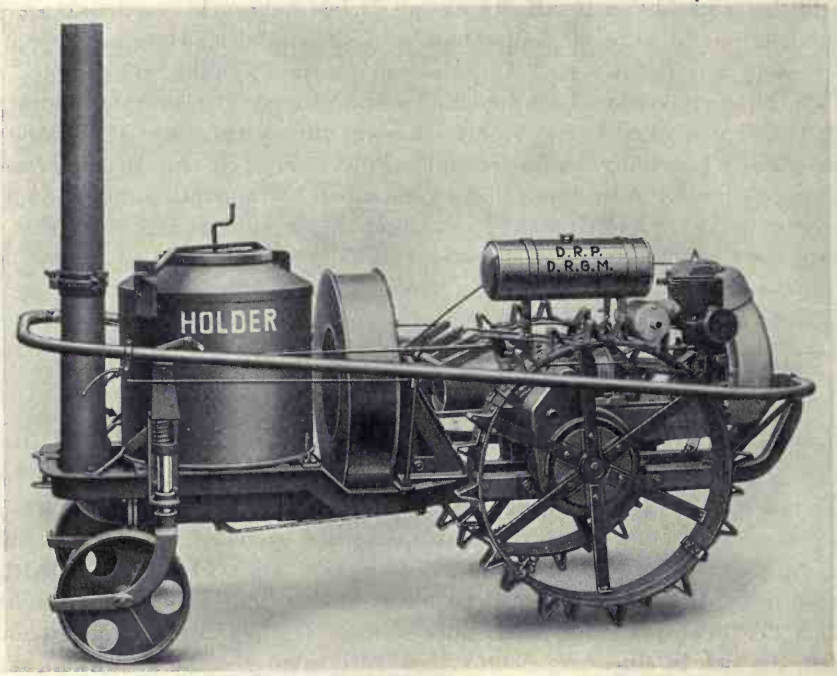

Abb. 117. Selbstfahrender Motorpulververstäuber „Autosulfia".

Neuerdings (1938) hat Holder einen Motorverstäuber unter der Bezeichnung „Autosulfiator" herausgebracht, der im Aufbau und in den Abmessungen dem Verstäuber „Autosulfia" entspricht, nur ist dieser „Autosulfiator" mit zwei getrennt arbeitenden Motoren versehen. Der Fahrmotor hat eine Stärke von 6 PS und der mit dem Verstäuber gekuppelte Motor 8 PS. Das Gewicht dieses Motorverstäubers beträgt 550 kg.

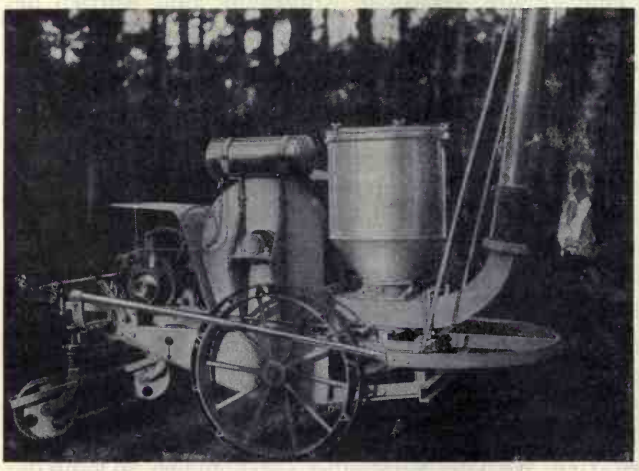

Abb. 118. Selbstfahrender Motorverstäuber „Schering".

Mit zwei getrennt arbeitenden Motoren sind ferner versehen der Motorverstäuber „Schering" (Baujahr 1930) der Firma vorm. Altmann A.-G. Metallbearbeitung, jetzt F. F. A. Schulze, Berlin N 54, und der Motorverstäuber „Goliath" (Baujahr 1930) von Carl Platz, Ludwigshafen a. Rh.

Beim Motorverstäuber „Schering“ (Abb. 118) sind der Motor zum Antrieb des Ventilators und der zur Fortbewegung dienende von gleicher Bauart; es sind DKW.-Zweitakt-Motore von je 6 PS mit Wasserkühlung. Der Vorratsbehälter, an dessen Boden ein Konus eingebaut ist, der die Zuführungsvorrichtung entlastet, hat ein Fassungsvermögen von 170 cdm. Die Antriebsräder sind durch Kettenübersetzung mit eingeschalteter Klauenkuppelung mit dem Motor verbunden. Der Motor und das Gebläse leisten je 2600 Umdrehungen in der Minute; die Förderleistung beträgt etwa 41 cbm Luft in der Minute. Mit dem Verstäuberapparat läßt sich eine gleichmäßige Wolkenbildung bis zu 30 m Höhe erreichen. Durch einen Hebel, der die Größe der Austrittsöffnung am Boden des Behälters verändert, wird die Pulverzufuhr eingestellt. Durch Aus- und Einkuppeln der einzelnen Fahrräder läßt sich der Apparat leicht lenken. Der Lenker der Maschine kann infolge der hohen Bauart die Fahrstrecke schlecht übersehen und muß daher von einem zweiten Mann, der dem Apparat vorausgeht, unterstützt werden.

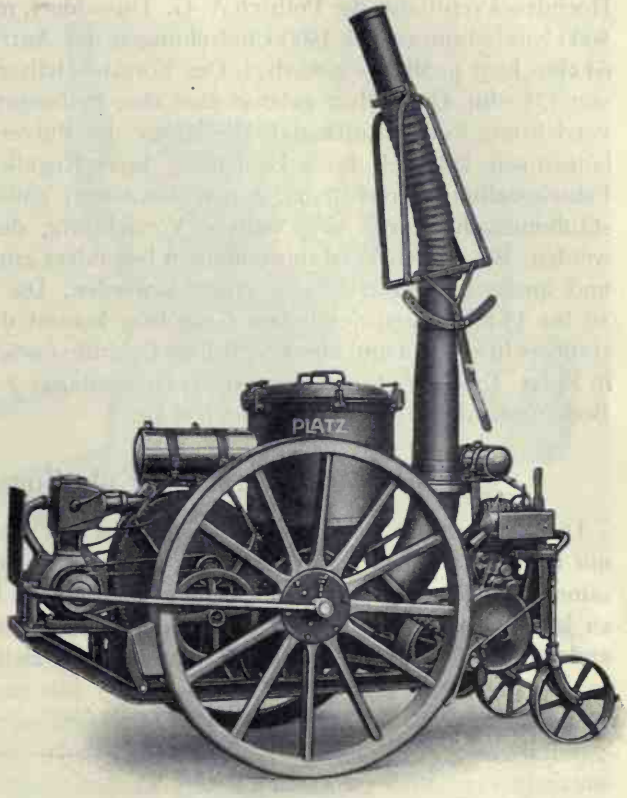

Abb. 119. Selbstfahrender Motorpulververstäuber „Goliath“.

Die Abmessungen betragen: Gesamtlänge 3,10 m, Gesamtbreite 80 cm, Bodenfreiheit 25 cm und Gewicht 600 kg. Der Motorverstäuber wurde nach Angaben der Firma Schering-Kahlbaum A.-G., Berlin, entwickelt und in den letzten Jahren bei ihren Verstäubungsarbeiten im Forst mit gutem Erfolg benutzt.[1]) Der Verstäuber ist für große Tagesleistung bestimmt und selbst in engen Waldbeständen mit Unterholz gut verwendbar, zumal besonders gebogene Schutzstangen am vorderen Teil des Verstäubers ein Abgleiten der Hindernisse bewirken.

Der Motorverstäuber „Goliath“ der Firma Platz (Abb. 119) benutzt zum

[1]) Eidmann, H., Die Bekämpfung von Frostspanner und Eichenwickler durch Arsenbestäubung mittels Motorverstäuber. Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwissensch. **1**, 1930, 355—384; Schotte, H., Bericht über die Bekämpfung des Kiefernspanners in den Forsten Lüderitz und Schnöggersburg (Kr. Stendal, Altmark) mittels „Meritol“ durch Motorpulverzerstäuber 1929. Als Manuskript vervielfältigt von Schering-Kahlbaum A.-G., Berlin.

Fahren einen Zweitakt-DKW.-Motor von 6 PS, der seine Kraft über ein Getriebe mit zwei Vorwärts- und einem Rückwärtsgang auf die Laufräder überträgt. Durch Aus- und Einkuppeln des rechten oder linken Laufrades läßt sich die Maschine leicht lenken. Das Gebläse wird durch einen Viertaktmotor von 12 PS der Küchen A.-G., Heilbronn, unter Zwischenschaltung einer Übersetzung angetrieben. Der Hochdruckventilator der Pollrich A.-G., Düsseldorf, macht in der Minute 4000 bis 5000 Umdrehungen bei 3500 Umdrehungen des Antriebsmotors, hierbei werden 64 cbm Luft je Minute gefördert. Der Vorratsbehälter hat ein Fassungsvermögen von 175 cdm. Das Pulver gelangt über eine Reibevorrichtung und eine Regulier-vorrichtung in den Luftkanal. Die Menge des Pulvers, die in den Luftkanal gelangen soll, läßt sich durch Bedienung dieser Reguliervorrichtung, die mit einer Feineinstellung versehen ist, genau abmessen; außerdem kann auch die Verstäubungshöhe durch eine weitere Vorrichtung, den Luftschieber, eingestellt werden. Mit diesem Verstäuber können besonders große Pulvermengen verstäubt und große Flächenleistungen erreicht werden. Die Verstäubungshöhe beträgt 30 bis 35 m. Wegen des hohen Gewichtes kommt die Verwendung dieses Verstäubers in ebenem und übersichtlichem Gelände sowie in lichteren Waldbeständen in Frage. Die Abmessungen betragen: Gesamtlänge 2,45 m, Gesamtbreite 1,00 m, Bodenfreiheit 35 cm und Gewicht 800 kg.

III. Motorverstäuber als Zusatzgeräte

Die Beschaffung von Motorverstäubern ist mit Unkosten verbunden, die sich nur in den Betrieben bezahlt machen, in denen sie zur Bestäubung größerer zusammenhängender Pflanzungen benutzt werden. Es lag daher nahe, Verstäuber zu konstruieren, die als Zusatzgeräte entweder zu vorhandenen Spritzen oder anderen motorisierten Maschinen, die in jedem Betriebe vorhanden sind, ver-

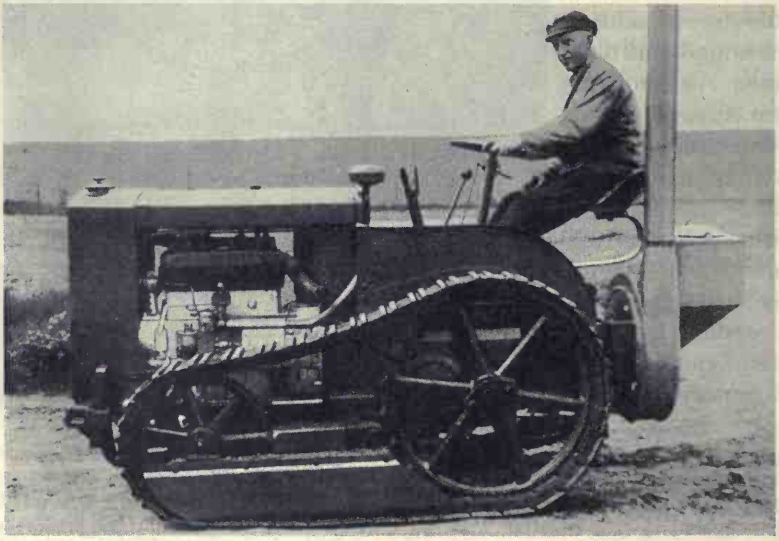

Abb. 120. Zusatzverstäuber „Pöhl" am Kleinschlepper.

wandt werden können. Aus betriebswirtschaftlichen Gründen sind daher solche Verstäuber als Zusatzgeräte sehr zu begrüßen, zumal auch die vorhandenen geeigneten Maschinen besser ausgenutzt werden. Die großen Kraftreserven, die die meisten Schlepper bei ihren 25 bis 35 PS aufweisen, gewährleisten auch bei unregelmäßigem Gelände eine gleichbleibende Umdrehungszahl. Infolge der bei Schleppern vorhandenen mehreren Gänge kann die Fahrgeschwindigkeit auch den örtlichen Verhältnissen angepaßt werden.

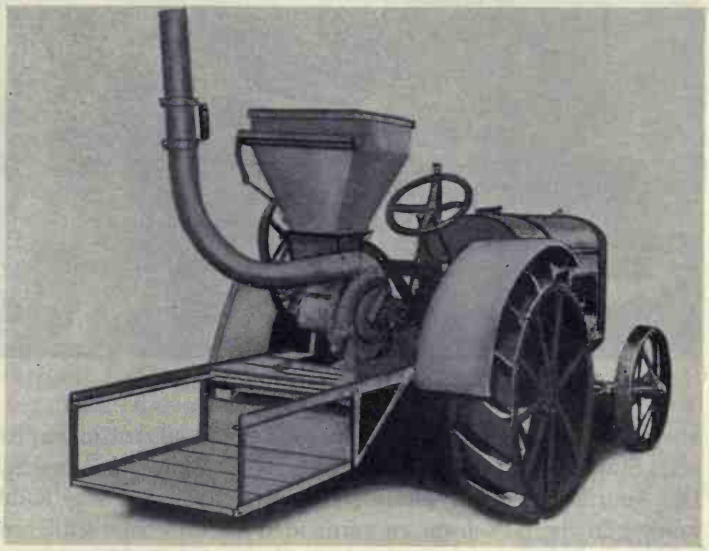

Abb. 121. Verstäuber der Fa. Messinger am Schlepper „International".

Die Pöhl-Werke, Gößnitz (Sachsen), haben einen einfachen Verstäuber gebaut, der an Schlepper, die mit einer Zapfwelle versehen sind, angeschlossen werden kann (Abb. 120). Der Antrieb erfolgt mittels Zahnrad- und Kettenübertragung, so daß vom Gebläse eine Drehzahl von 2000 bis 3000 Umdrehungen in der Minute erreicht wird. Die Bedienung des Verstäubers erfolgt vom Führersitz aus. Der Vorteil in der Verbindung von Schlepper mit Verstäuber liegt darin, daß nur ein Mann zur Bedienung erforderlich ist, größere Mengen Stäubemittel als Vorrat mitgeführt werden können und durch die erhebliche Kraftreserve der Schlepper eine gleichmäßige Tourenzahl auch bei unregelmäßigem Gelände eingehalten werden kann.

Bei den Modellen der Messinger Mfg. Co., Tatamy, Pennsylvania USA., wird der Verstäuber durch Riemenübertragung vom Motor des Traktors angetrieben. Der Verstäuber wird angewandt in Verbindung mit den Schleppern International 10—20 (Abb. 121) zur Behandlung von Bäumen und Feldkulturen sowie in Ver-

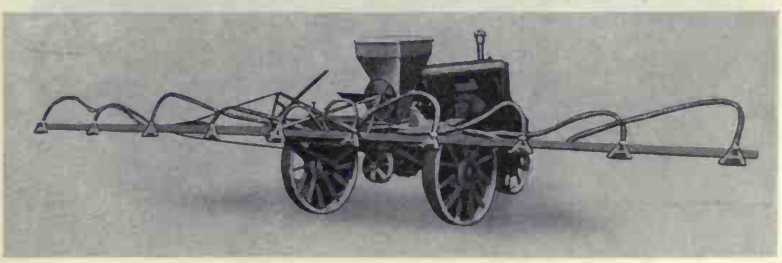

Abb. 122. Verstäuber der Fa. Messinger am Schlepper „Farmall".

Abb. 123. Der „McCormick-Deering"-Verstäuber bei Bestäubung eines Baumwollfeldes.

bindung mit dem Traktor Farmall (Abb. 122) für Reihenkulturen (es können 10 Reihen gleichzeitig behandelt werden).

Die Zusatzverstäuber der Firma John Bean sind zur Bestäubung von Bäumen auf einen Fordson - Traktor montiert. Auch hier wird der Verstäuber durch Riemenübertragung von der Zapfwelle in Tätigkeit gesetzt. Um den Riemen vor Feuchtigkeit, Staub u. dgl. zu schützen, ist er vollständig von einer Schutzhülle umgeben. Die Anordnung des Verstäubers unmittelbar über dem Kühler des Traktors ist wenig günstig, da schwer zu vermeiden ist, daß beim Füllen des Vorratsbehälters Pulver auf den Kühler fällt. Außerdem wird der Lenker des Traktors bei entgegenstehendem Winde durch abgetriebenen Staub belästigt.

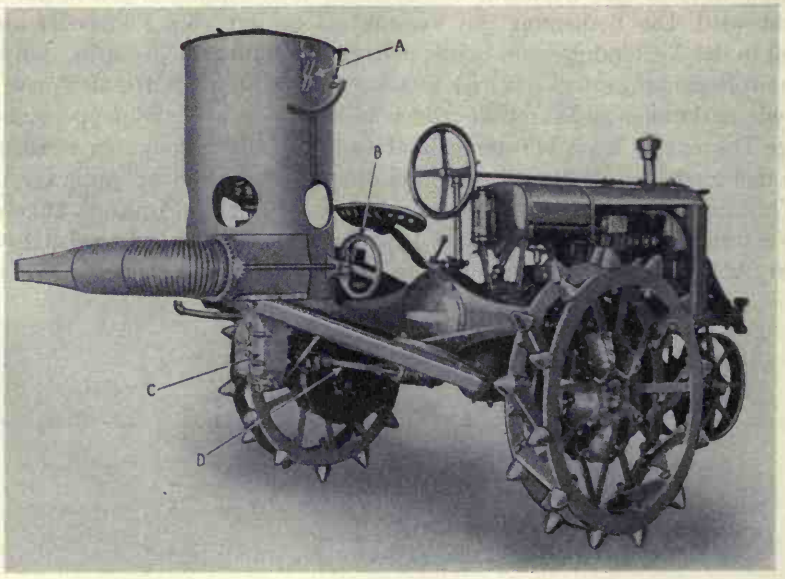

Abb. 124. Verstäuber „Mc Cormick-Deering" am Schlepper „Farmall".

Bei einem weiteren Modell der gleichen Firma wird zur Bestäubung von Feldfrüchten der Verstäuber durch eine Kette von der Übertragungswelle des Farmall-Traktors betätigt. Der Fahrer kann von seinem Sitz aus die Stärke der Verstäubung regeln. In Amerika wird dieses Modell vielfach zur Bestäubung von Kartoffeln und Baumwolle verwendet (Abb. 123).

Ähnliche Zusatzgeräte werden von den Firmen Niagara Sprayer Co, Middleport, in Verbindung mit dem Traktor McCormick Deering für Baumbestäubungen hergestellt (Abb. 124). Der zylinderförmige Vorratsbehälter ist nach unten zu konisch verjüngt. An einer senkrechten Mittelachse dieses Behälters sitzen Querarme, die das Pulver durchmischen. An derselben Achse ist unterhalb des Vorratsbehälters, fest mit diesem verbunden, der Ventilator angebracht, in den das Pulver hineinfällt. Die Regulierung geschieht durch mehr oder weniger weites Schließen der Öffnung im Boden des Vorratsbehälters durch einen besonderen Verschlußkonus (Abb. 125).

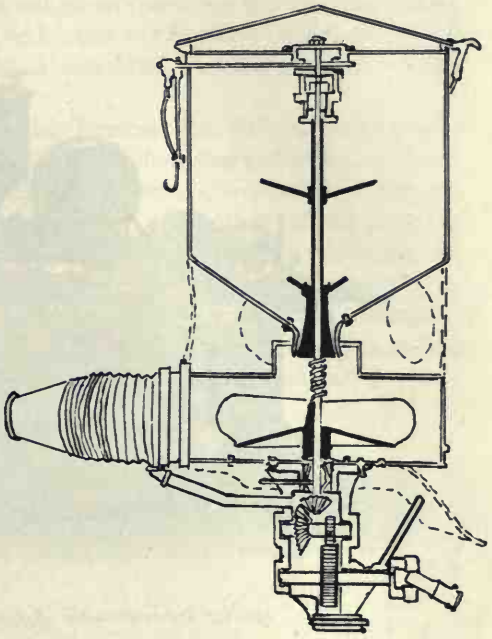

Abb. 125. Schnitt durch den Verstäuberapparat des „McCormick-Deering"-Verstäubers.

Der Pulververstäuber „Aetna" (Baujahr 1929) der Firma C. Platz (Abb. 126) ist als Zusatzgerät für die Kleinfräse der Siemens & Halske A.-G., Berlin, gebaut worden. Dadurch wird dieses Gerät zu einem „Selbstfahrenden Verstäuber". Das

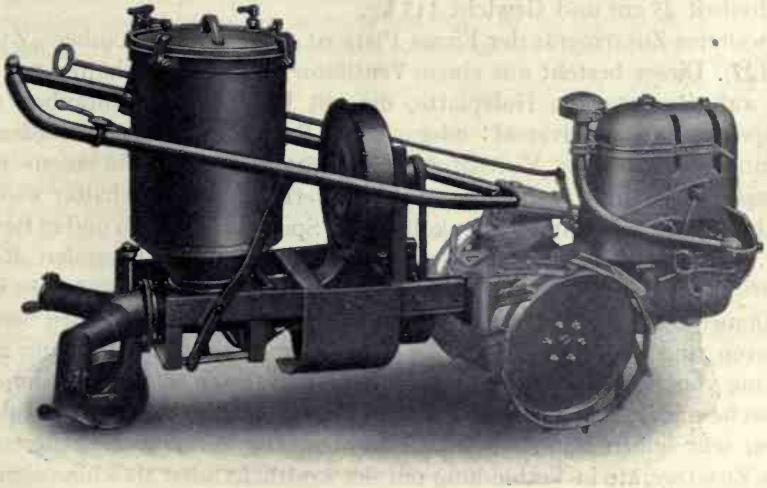

Abb. 126. Pulververstäuber „Aetna" an Siemensfräse.

Gewicht des Verstäubers wird durch ein Stützrad getragen. Der Vorratsbehälter von 65 cdm Inhalt besitzt Reibewerk mit Reguliervorrichtung, das von der Antriebswelle der Fräse in Bewegung gesetzt wird. Die Förderleistung beträgt bei 2300 Umdrehungen des Motors und 4700 Umdrehungen des Gebläses 25 cbm Luft

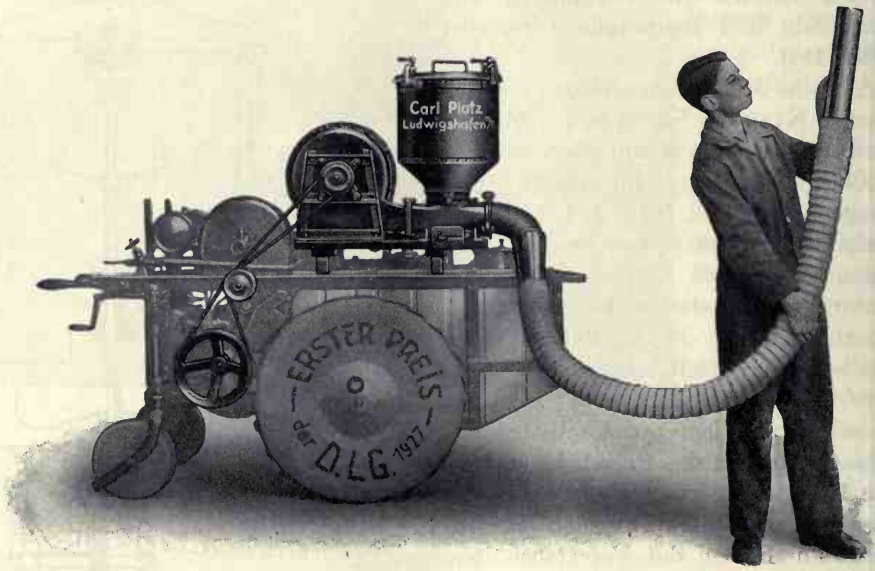

Abb. 127. Pulververstäuber „Zyklon" auf Motorspritze „Auto-Universal".

in der Minute. Der Vorteil dieses Apparates liegt in seiner Wendigkeit und niedrigen Bauart; bei unebenem Gelände ist er weniger brauchbar, da die Verstäubungshöhe durch die wechselnde Beanspruchung des Motors beeinflußt wird. Die Abmessungen betragen: Länge 1,05 m (mit Fräse 2 m), Gesamtbreite 43 cm, Bodenfreiheit 25 cm und Gewicht 113 kg.

Ein weiteres Zusatzgerät der Firma Platz ist der Pulververstäuber „Zyklon" (Abb. 127). Dieser besteht aus einem Ventilator und einem Behälter von 40 cdm Inhalt auf einer starken Holzplatte, die mit Hilfe zweier Schrauben auf der Motorspritze „Auto-Universal" oder „Motor-Rapid" angebracht werden kann. Die Antriebsscheibe des Ventilators wird mittels eines Treibriemens mit der Motorwelle der Spritze verbunden. Ein Reibwerk im Vorratsbehälter wird durch eine Schubstange mit dem Pumpenkolben der Spritze verbunden und in Bewegung gesetzt. Die zu verstäubende Pulvermenge kann durch eine besondere Reguliervorrichtung eingestellt werden. Das Gewicht des Verstäubers beträgt 50 kg.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die selbstfahrenden sowie die schwereren und größeren Typen der fahrbaren Motorverstäuber nur zur Bekämpfung von Schädlingen in ausgedehnteren Kulturen in Frage kommen oder dort, wo besondere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Verstäuber, wie z. B. bei sehr hohen Bäumen, gestellt werden. Die Verstäuber mittlerer Größe und die Zusatzgeräte in Verbindung mit der kraftliefernden Maschine eignen sich dagegen für niedrigere Bestände im Forst, im Obstbau oder auch zur Bestäubung

von Feldfrüchten (Rüben, Kartoffeln usw.). Selbstverständlich müssen jeweils die hierzu erforderlichen und geeigneten Ansatzrohre verwendet werden, was aber bei fast allen Typen ohne große Schwierigkeiten möglich ist. Diese Zubehörteile sind die gleichen wie für Verstäuber ohne Motorantrieb (s. S. 231—232). In neuester Zeit werden die Motorverstäuber mit gummibereiften Rädern ausgerüstet, wodurch ein wesentlich geringerer Kraftverbrauch zur Fortbewegung erforderlich und die Bestäubungsarbeit auf unebenem Boden durch Erschütterungen weniger beeinflußt wird.

Die Fläche, die von einem Motorverstäuber in einer Stunde bearbeitet werden kann, richtet sich naturgemäß nach der Beschaffenheit des Geländes, nach der Höhe und Dichte des Bestandes, in dem die Verstäubung durchgeführt wird, und nach der Leistungsfähigkeit des Apparates. Daneben ist die Bestäubung auch von der Witterung (insbesondere der Windstärke) und der Tageszeit abhängig. Im Durchschnitt kann man in Forstbeständen mit einer Stundenleistung von rd. 2 ha und unter günstigen Verhältnissen mit einer Tagesleistung bis 20 ha rechnen.

Die Kosten der Verstäubungsarbeiten je Betriebsstunde wurden 1931 vom Ausschuß für Technik in der Forstwirtschaft folgendermaßen angegeben[1]):

"Kosten der Verstäubungsarbeit je Betriebsstunde.

Verstäuber:		
Kosten des Verstäubers (angenommener Preis ℛℳ 2000.—, angenommene Lebensdauer rund 3000 Betriebsstunden)	ℛℳ	0.70
Reparaturen (infolge der starken Beanspruchung im Wald = Anschaffungskosten)	„	0.70
Betriebsstoff (5 Liter) sowie Öl	„	2.80
Transport und Anmarsch bis zur Arbeitsstätte	„	1.—
Löhne:		
Führer	„	1.—
Unterkunft und Verpflegung	„	0.80
2 Hilfsarbeiter für Anlieferung und Einschütten des Streupulvers à ℛℳ 0.80	„	1.60
2 Mädchen zum Signieren der Fahrstrecke à ℛℳ 0.40	„	0.80
Fuhrlöhne für Anfuhr des Streupulvers, Kühlwassers usw.	„	1.—
	Sa. ℛℳ	10.40

Wenn man mit einer stündlichen Leistung von rd. 2 ha rechnet, würden nach obiger Aufstellung die Kosten der Verstäuberarbeit etwa ℛℳ 5.— je ha und Fahrt betragen. Die Kosten würden sich etwas erhöhen (etwa um ℛℳ 0.50 je Stunde), wenn der Apparat von Pferdekraft gezogen wird, ferner kämen bei unübersichtlichem Gelände die Kosten für einen Mann hinzu, der vor der Maschine herzugehen hat. Der Vergleich der Kosten der Verstäuberarbeit mit denen des Verstäubungsmittels, das je ha mit etwa ℛℳ 40.— (im Forst d. Ref.) eingesetzt werden muß, zeigt, daß auf die Arbeit an sich nur ein geringer Bruchteil der Kosten entfällt. Die Verstäuberarbeit spielt also finanziell nur eine untergeordnete Rolle, ihre Bedeutung ist aber deshalb so groß, weil von der Brauchbarkeit der Maschine und der Durchführungsart der Arbeiten der gesamte Erfolg der Bestäubung zu einem wesentlichen Teil abhängig ist."

[1]) Hauptprüfung der Motorverstäuber. Mitt. Ausschuß Techn. i. d. Forstwirtsch. (ATF.) Heft 4, 1932, 149—150.

D. Flugzeug

Von Regierungsrat Dr. Hermann Voelkel, Berlin-Dahlem

I. Verstäuben vom Flugzeuge asu

Durch den Anbau einer Kulturpflanzenart auf ausgedehnten und zusammenhängenden Flächen werden auch den Schädlingen ganz besonders günstige Lebensbedingungen geboten. Hier stehen ihnen die notwendigen und zusagenden Nährpflanzen in reichlichem Maße zur Verfügung. Kommen noch andere für Schädlinge günstige Bedingungen hinzu, so durchlaufen diese ihre Entwicklung in kurzer Zeit und ihre Massenvermehrung wird gefördert. Da der Schaden fast stets durch das Abfressen von Pflanzen oder Pflanzenteilen verursacht wird und die Fraßmenge mit dem Alter der Tiere zunimmt, so ist es klar, daß, je eher ihre Bekämpfung einsetzt und je schneller die Wirkung dieser Maßnahme ist, um so mehr von den Pflanzen gerettet werden und der wirtschaftliche Erfolg um so größer sein wird. Diese Bekämpfungsmaßnahmen dürfen sich nun nicht über eine größere Zeitspanne hinziehen. Bei der raschen Entwicklung der Insekten unter günstigen Bedingungen und ihrer besonderen Anfälligkeit in bestimmten Entwicklungsstadien muß also die Bekämpfung in möglichst kurzer Zeit durchgeführt und abgeschlossen sein. Ganz besonders ist dies der Fall bei Schädlingen, deren Larvenstadien nur für kurze Zeit an der Oberfläche erscheinen, wenn sie z. B. aus einer angefressenen Frucht in die nächste überwandern (Baumwollkapselwurm, Obstmade), oder wenn die Larven in großer Zahl auftreten, eine verhältnismäßig kurze Lebensdauer haben und während dieser Zeit die Pflanzen vollständig ihrer Blätter bzw. Nadeln berauben (z. B. Kohlweißling, Blattwespen, Nonne, Kiefernspanner).

Besonders schwierig gestalten sich nun die durchzuführenden Bekämpfungsmaßnahmen auf ausgedehnten Befallsflächen, wenn die notwendigen Arbeitskräfte und Geräte in der erforderlichen Zahl nicht zur Verfügung stehen. Vermehrt werden diese Schwierigkeiten, wenn es sich um dichte oder hohe Bestände, wie z. B. Forsten handelt. Der deutsche Staatsoberförster R. Zimmermann machte bereits 1912 den Vorschlag, Forstschädlinge von Luftfahrzeugen aus zu bekämpfen. Er ließ sich dieses Verfahren auch patentieren. Zimmermann war seiner Zeit weit voraus, jedoch drang er mit seinen Vorschlägen nicht durch. Diese und das Patent gerieten in Vergessenheit. Erst als 10 Jahre später die Zeitungen aus Amerika über die ersten Versuche zur Bekämpfung von Schädlingen vom Flugzeuge aus berichteten, entsann man sich des 1912 vorgeschlagenen Verfahrens, und Zimmermann selbst nahm in einer kurzen Mitteilung „Flugzeuge zur Insektenbekämpfung“ [1]) hierzu folgendermaßen Stellung:

„Im Heft 8 der ‚Umschau‘ wird gemeldet, daß die entmologische Station Ohio mit großem Erfolge die Versuche angestellt habe, Raupenfraß in Baumpflanzungen durch Verstäuben von

[1]) Die Umschau **27**, 1923, 173—174.

Arsenverbindungen vom Flugzeug aus zu bekämpfen. Der Gedanke ist keineswegs neu. Bereits vor 10 Jahren wurde mir das gleiche Verfahren patentiert (D. R. P. 247 028 v. 17. Dezember 1912). Damals interessierte sich die Luftschiffbau Zeppelin G. m. b. H. für mein Patent, und es wurde mir von der Delag in entgegenkommendster Weise die ‚Hansa' für Versuche zur Verfügung gestellt. Im Jahre 1912 war starker Nonnenfraß in den preußischen Staatsforsten. Da sich die Regierung jedoch ablehnend verhielt, wurde die so günstige Gelegenheit zu Versuchen verpaßt. Durch den Krieg ist die Sache nun vorläufig ganz eingeschlafen. Meine Patentansprüche lauteten: 1. Verfahren zur Vernichtung der Nonnenraupe und anderer Waldschädlinge durch Bestäuben mit schädlingsvernichtenden Flüssigkeiten oder Trockenstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß die nebelartige Bestäubung von einem über dem Altbestand usw. kreuzenden Luftfahrzeug aus erfolgt. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gondel des Luftfahrzeuges außer dem die Flüssigkeit aufnehmenden Behälter Zerstäubungsvorrichtungen aufweist, die von dem Motor der Propeller in Tätigkeit gesetzt werden. Zimmermann, Staatsförster i. R., Schleswig."

Bei dem Stande der Bekämpfungstechnik im Jahre 1912 lag es in der Natur der Sache, daß Zimmermann bei dem von ihm vorgeschlagenen neuen Verfahren zunächst die Verwendung von Luftschiffen vorschwebte, von denen aus Spritzmittel in fein verteilter Form auf die Baumkronen gebracht werden sollten. Die Flugzeuge waren 1912 noch nicht so weit ausgebildet, daß sie diesen Anforderungen genügt hätten. Wenn auch im Patent von „Trockenstoffen" die Rede ist, so hat Zimmermann wohl in erster Linie an Spritzmittel gedacht, da damals in Deutschland als Stäubemittel nur Schwefel, Tabak, Insektenpulver und Ätzkalk gegen Schädlinge verwendet wurden, von denen keines gegen „Nonnenraupen noch andere Waldschädlinge" wirksam ist. Das Verstäuben von Arsenverbindungen kam um jene Zeit im Auslande bereits auf, war jedoch in Deutschland gesetzlich verboten.

Bei der Verwendung von Spritzmitteln ist ein verhältnismäßig großer Ballast durch Mitführen des Lösungsmittels in Form von Wasser unvermeidlich. Ein solches Verfahren konnte daher niemals irgendwie wirtschaftlich sein. Bei Verwendung von Flugzeugen, deren Geschwindigkeit nicht unter ein bestimmtes Maß herabgedrückt werden kann, wäre außerdem die Bespritzung der Baumkronen bei dem damaligen Stande der Technik wohl keine ausreichende gewesen (S. 282). Erst die weitere Vervollkommnung der Bekämpfungsmittel und der Ersatz der Spritzmittel durch staubförmige Giftstoffe einerseits und die Fortschritte des Flugwesens andererseits konnten die Anwendung des Verfahrens aussichtsreich erscheinen lassen.

Nachdem jedoch wirksame, staubförmige Mittel so weit entwickelt waren, daß bei ihrer Anwendung eine erfolgreiche Bekämpfung von Schadinsekten erzielt wurde, konnte man daran denken, solche Stäubemittel von einem Flugzeug oder Luftschiff aus über den bedrohten Pflanzen auszustreuen. Die technischen Fragen waren jetzt auch leichter zu lösen, zumal die Flugzeuge während des Krieges einen gewaltigen Aufschwung in ihrer Entwicklung erfahren hatten.

1921 war eine ausgedehnte Pflanzung von Trompetenbäumen *(Catalpa speciosa)*, dem bekannten Schmuckbaum unserer Parkanlagen, auf einer Farm bei Troy im Staate Ohio der Vereinigten Staaten von Nordamerika von Raupen des Catalpaschwärmers *(Ceratomia catalpae)* befallen. Die Anwendung der sonst üblichen Bekämpfungsverfahren vom Boden aus erschien bei diesem außerordentlich starken Befall aussichtslos; da schlugen C. R. Neillie und J. S. Houser

vor[1]), von einem Flugzeuge aus die Pflanzung mit einem Giftmittel (Arsenstaub) zu bestäuben.

Die Heeresverwaltung stellte auf dem benachbarten Flugplatz ein Kriegsflugzeug vom Typ Curtis J N — 6 zur Verfügung. Am 3. August 1921 fand der erste Versuch statt, und mit diesem Tage setzte die Entwicklung eines neuen Verfahrens, des „Luftkampfes gegen Schadinsekten" ein. Bei dieser ersten Bestäubung wurden auf einer Fläche von 6 acres (= 2,43 ha) 4815 Trompetenbäume von 8—10 m Höhe mit 85 kg Bleiarsenat bestäubt. Im ganzen wurden 6 Flüge von je 9 Sekunden Dauer ausgeführt. Die ganze Bestäubearbeit nahm somit nur 54 Sekunden in Anspruch.[2]) Der Erfolg war durchschlagend; 46 Stunden nach der Bestäubung lagen Millionen Raupen tot am Boden, nur etwa 1% lebten noch. Dieser großartige Erfolg des neuen Bekämpfungsverfahrens war der Anlaß, nun auch das Flugzeug im Kampf gegen die gefürchteten Baumwollschädlinge einzusetzen.

Die verhängnisvollste Rolle im Baumwollanbaugebiet spielt der Baumwollkapselkäfer *(Anthonomus grandis)*, der den Anbau in den Hauptgebieten zeitweise überhaupt in Frage stellt. Der durch ihn verursachte Schaden ist größer als der durch alle anderen Schädlinge zusammen. Auch die Eulenraupe *Alabama (Aletia) argillacea* ist sehr gefürchtet. Gegen diese beiden Schädlinge wurden im Jahre nach dem ersten Versuch Flugzeuge eingesetzt und hierbei die verschiedenen Verstäubervorrichtungen ausprobiert und weiterentwickelt.[3])

Nach diesem kurzen geschichtlichen Rückblick wenden wir uns der technischen Seite dieses Verfahrens, der Besprechung der einzelnen Verstäubevorrichtungen und ihrer Entwicklung zu. Da die erste Verwirklichung der Idee eines deutschen Staatsförsters, die Bekämpfung von Schädlingen aus der Luft, in Amerika durchgeführt wurde und dort nach dem ersten Erfolge auch in den folgenden Jahren in immer steigendem Maße Anwendung fand, so lag es in der Natur der Sache, daß auch die technische Seite des Verfahrens zunächst dort weiterentwickelt und verbessert wurde. Daher soll im nachfolgenden der mehr historische Weg der Darstellung beschritten werden und zuerst die schrittweise Entwicklung der Streuvorrichtungen, wie sie in Amerika vor sich gegangen ist, besprochen und erst anschließend die in Deutschland wesentlich vervollkommneten Bestäubungsvorrichtungen beschrieben werden.

Die erste Verstäubevorrichtung (Abb. 128), die in Troy 1921 zur Anwendung kam[4]), bestand aus einem Staubbehälter aus Metall mit einem Fassungsvermögen von etwa 50 kg. Am unteren, konisch verjüngten Ende war dieser Behälter mit

---

[1]) Neillie, C. R., and Houser, J. S., Fighting insects with airplanes. Nat. Geogr. Magazine **41**, 1922, 333—339.

[2]) Uphof, I. C. Th., Die moderne Insektenbekämpfung in den Vereinigten Staaten. Ztschr. angew. Ent. **9**, 1923, 343—352.

[3]) Houser, J. S., Dusting tall trees by airplane for leaf eating insects. Journ. Econ. Entomol. **16**, 1923, 241—249; Burgess, A. F., Experiments in dusting forest areas with an airplane. Ebenda S. 249—251.

[4]) Neillie, C. R., and Houser, J. S., Fighting insects with airplanes. Nat. Geogr. Magazine **41**, 1922, 333—339; Houser, J. S., and Neillie, C. R., An account of the succesful use of the airplane in dusting tall trees infested with leaf eating caterpillars. Journ. Econ. Entomol. **15**, 1922, 85—87.

einem Gleitschieber abgeschlossen, oberhalb dieses Verschlusses war im Innern ein Schaufelrad mit 4 Schaufeln angebracht, dessen verlängerte Achse an der Außenwand des Staubbehälters ein Zahnrad trug, welches mit Hilfe einer Gliederkette und eines Kurbelrades am oberen Rande des Behälters mit der Hand in

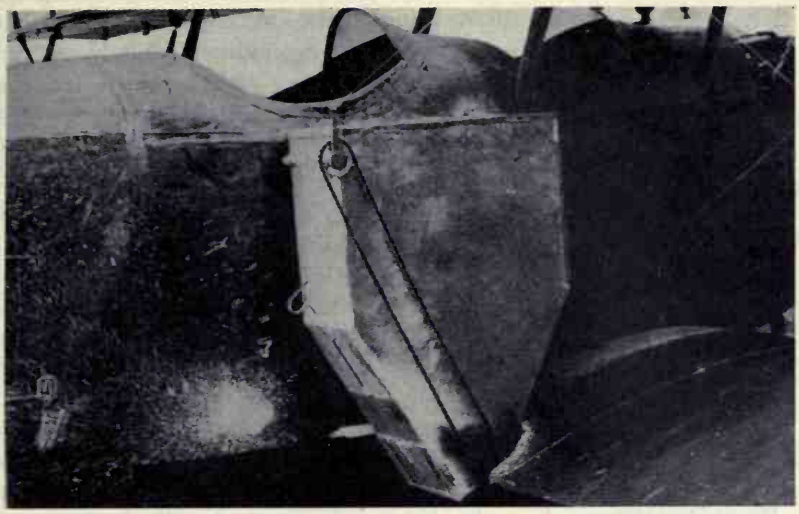

Abb. 128. Verstäubevorrichtung von Troy an der Seite des Flugzeugrumpfes.

drehende Bewegung versetzt wurde. Diese ganze Vorrichtung war an der Außenseite des Flugzeuges neben dem Beobachtersitz angebracht und wurde von dem Flugbegleiter während des Streufluges bedient. Das herausfallende Streugut wurde von dem durch den Flug erzeugten Luftstrom erfaßt, zu einer Wolke verteilt und legte sich auf die zu bestäubende Fläche.

Die erzielten guten Erfolge dieses ersten Versuches vom 3. August 1921 veranlaßten das Delta-Laboratorium des amerikanischen Landwirtschaftsministeriums in Tallulah, Louisiana, systematisch Versuche mit dem Verstäuben pulverförmiger Bekämpfungsmittel vom Flugzeuge aus durchzuführen, mit dem Ziele, auch die technischen Grundlagen für dieses neue Bekämpfungsverfahren zu schaffen.[1])

Bei den ersten Versuchen 1922 wurden allerdings keine besonderen Verstäubevorrichtungen benutzt, sondern staubförmige Gifte wurden in Säcken in das Flugzeug verladen und während des Fluges über den zu bestäubenden Beständen entweder einfach über Bord ausgestreut oder die Säcke wurden durch eine Öffnung im Boden des Flugzeuges von dem Beobachter ausgeleert.[1]) Natürlich konnte damit keine auch nur einigermaßen gleichmäßige Verteilung des Giftstaubes auf den Beständen erzielt werden. Es zeigte sich, daß zur Erzielung einer gleichmäßigen Verstäubung besondere Vorrichtungen zum Abwurf und zur Verteilung des Giftstaubes notwendig sind.

[1]) Coad, E., Johnson, E., and McNeil, G. L., Dusting cotton from airplanes. U. S. Dept. Agric. Bull. **1204**, 1924, 1—40; Italiaander, R., Schädlingsbekämpfung durch Flugzeuge. D. Forst-Ztg. **44**, 1929, 831—833.

Bei der Verstäubevorrichtung von Troy zeigte sich als Hauptmangel, daß sowohl der Flieger als auch sein Begleiter, der den Verstäubungsapparat zu bedienen hatte, von der entwickelten Giftstaubwolke, die am Flugzeugrumpf emporstieg, belästigt wurden und ihnen jede Sicht nach der Seite und unten genommen wurde. Durch Anbringen einer Düse unterhalb der Austrittsstelle (Abb. 129), durch die der Fahrwind hindurchstrich und das herausfallende Pulver mitriß, wurde erreicht, daß das Pulver besser vom Flugzeugrumpf abgehalten wurde. Bei den Versuchen in Dayton wurde der etwa 12 500 inches³ (= 0,205 cbm) fassende Streugutbehälter in das Innere des Flugzeuges in den Raum des Beobachters verlegt. Das nach unten zu verjüngte Ende des Streugutbehälters wurde durch den Boden des Flugzeugrumpfes hindurchgeführt und endete hier als ein nach hinten zu im Winkel von 30° abgeschrägtes Rohr (Abb. 130). Die Fördervorrichtung bestand auch hier aus einer rotierenden Walze mit 4 Schaufeln. Auf der nach außen verlängerten Achse dieser Walze war ein Zahnrad aufgesetzt, das durch eine Laschenkette mit einem weiter am oberen Ende des Streugutbehälters angebrachten Zahnrad mit Kurbel in Verbindung stand. Durch Betätigung dieser Kurbel wurde durch den Beobachter während des Streufluges der Giftstaub aus dem Behälter herausgefördert. Um das unerwünschte Heraustreten von Giftstaub durch den beim Flug entstehenden Sog am unteren Ende des Austrittsrohres zu verhindern, wurde am Boden des Behälters ein Verschlußschieber angebracht, der erst kurz vor Betätigung der Verstäuberwalze mit Hilfe eines Gestänges geöffnet wurde. Die Versuche mit dieser verbesserten Streuvorrichtung zeigten, daß es nicht gelang, das Streupulver gleichmäßig und restlos aus dem Streukasten zu entleeren. Bei teilweiser Entleerung des Streugutbehälters entstand in diesem während des Fluges ein Luftwirbel, der das Streupulver herumwirbelte und einem Austreten desselben aus dem Kasten entgegenwirkte. Außerdem wurde der herausgeförderte Giftstaub nicht genügend vom Flugzeug ab nach dem Boden zu gedrückt, sondern hüllte den ganzen Rumpf in die Staubwolke. Ein schmaler Schlitz, der an der Vorderseite des Auslaßstutzens gleich unterhalb des Bodens des Flugzeugrumpfes angebracht wurde, behob diese Mängel nur teilweise. Betont zu werden verdient, daß der Begleiter des Fliegers während der Bestäubung im Flugzeug stehend den Streuapparat bedienen mußte.

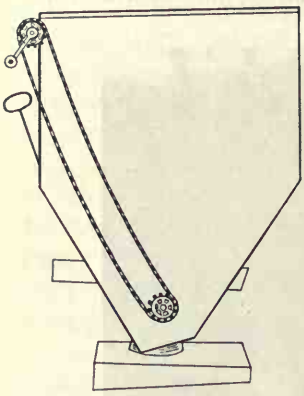

Abb. 129. Der „Dayton-Verstäuber", schematisch.

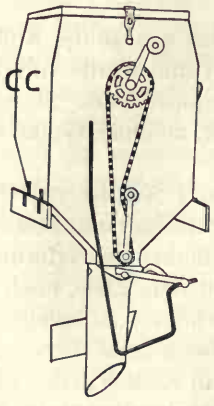

Abb. 130. Handkurbel-Verstäuber („Hand-crank hopper").

Um dem während des Austrittes des Pulvers beim Stäuben entstehenden Unterdruck im Streukasten, der die gleichmäßige Förderung des Streupulvers verhinderte, entgegenzuwirken, wurde bei einer weiteren Entwicklung der Streu-

vorrichtung ein Rohr von oben her durch den Kasten hindurchgeführt, das etwa 5 cm über der Auslaßöffnung innerhalb des Kastens endete. Das andere offene Ende dieses Rohres war trichterförmig erweitert und ragte über die obere Tragfläche des Flugzeuges hinaus (Abb. 131). Mit Hilfe dieses Rohres wurde ein Teil des Flugwindes in den Streubehälter gedrückt, verhinderte darin die Stauungen des Pulvers und sorgte für ein gleichmäßiges Austreten des Streugutes. Bei einem weiteren Modell wurde das innere Ende dieses Staurohres so ausgebildet, daß es sich mit Hilfe eines Hebels und Kettenübertragung heben und senken ließ und mit dem an seinem unteren Ende angebrachten viereckigen, kastenförmigen Verschlußstück genau auf die Öffnung der Auslaßtube paßte und diese abschloß. Die Förderwalzen kamen in Fortfall (Abb. 132).

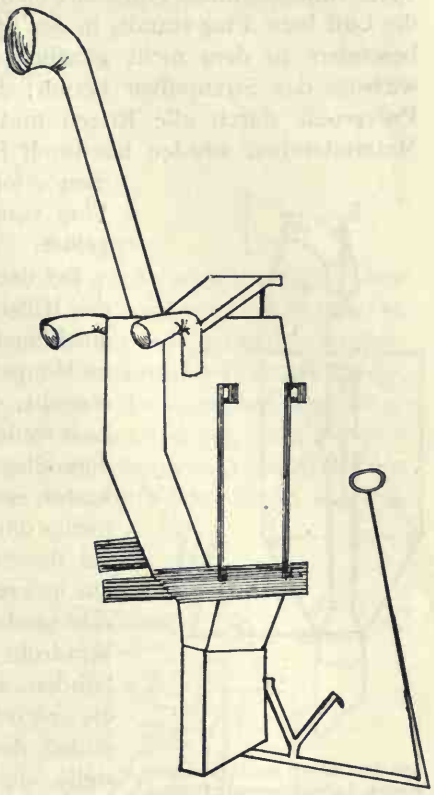

Abb. 131. Luftsog-Verstäuber („Air-suction hopper") mit Schieberverschluß.

Die Wirkungsweise war folgende: Das über die Tragflächen ragende Ende des Rohres war natürlich während des Fluges einem heftigen Luftstrom ausgesetzt. Der durch das Rohr geleitete Luftstrom erzeugte bei geöffnetem Verschluß am unteren Ende des Rohres ein Vakuum und riß den Pulverstaub mit nach außen. Die Menge des austretenden Pulvers ließ sich beliebig verändern durch Einstellen eines mehr oder weniger großen Zwischenraumes zwischen Rohrende und Austrittsöffnung, indem das Rohr hinauf- oder heruntergeschoben wurde. Die Einstellung mußte vor jedem Streuflug erfolgen, und es war nicht möglich, während des Fluges eine Änderung der abzuwerfenden Streugutmenge vorzunehmen.

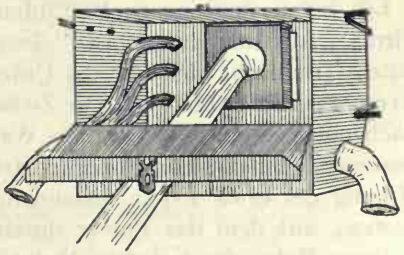

Abb. 132. Innenansicht eines Luftsog-Verstäubers mit kastenartigem Verschlußteil.

Diese erste selbsttätig arbeitende Bestäubungsvorrichtung hatte jedoch den Nachteil, daß sich das Streupulver in den Ecken des Streugutbehälters festsetzte und nicht hinausbefördert wurde. Dem wurde bei einem weiterentwickelten Modell dadurch abgeholfen, daß an der Oberkante des Behälters jederseits je ein weiteres offenes Hilfsrohr angebracht wurde, das sich im Innern des Streukastens in je 3 Rohre verzweigte, die an den Seiten des Behälters entlangführten (Abb. 132).

Die durch diese Hilfsrohre eintretende Luft wirbelte das Streupulver in den Ecken auf und drängte dasselbe nach der Austrittsöffnung hin. Da die Lufteintrittsöffnungen dieser Hilfsrohre nicht mit einem Verschluß versehen waren, wurde die Luft beim Flug ständig in den Streugutbehälter geleitet. Der hierdurch, ganz besonders in dem nicht gänzlich gefüllten Behälter, entstehende Luftstrom wirbelte das Streupulver herum; durch den entstehenden Überdruck wurden Pulverteile durch alle Ritzen und Spalten herausgedrückt. Abgesehen vom Materialverlust wurden hierdurch Pilot und Beobachter belästigt und außerdem erfolgte eine leichte Bestäubung auch auf dem Flug vom Startplatz zum eigentlichen Bestäubungsgebiet.

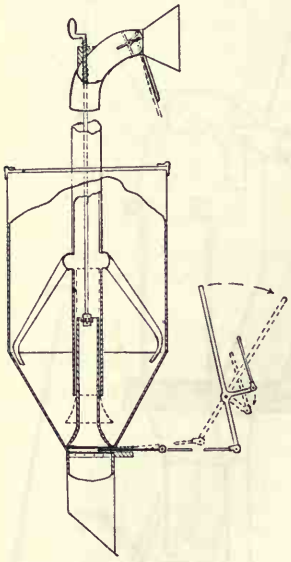

Abb. 133. Schnitt durch einen Verstäuber. Luftsaugrohr mit Feineinstellung und abzweigenden Rohren zur Durchmischung des Pulvers. Schematisch.

Bei dem nächsten entwickelten Typ wurden daher die Hilfsrohre von dem Hauptrohr abgezweigt und ein Flügelventil kurz hinter der Lufteintrittsöffnung im Hauptrohr angebracht (Abb. 133). Hierdurch wurde erreicht, daß bei geschlossener Verschlußklappe die Luft weder durch das Hauptrohr noch durch die von demselben abgezweigten Nebenrohre in den Streukasten eintreten konnte. Die Regulierung der Streumenge durch Verstellen der Austrittsöffnungen erfolgte bei diesem Typ mit Hilfe eines Schneckengewindes am unteren Teile einer Stange, die durch das Windrohr hindurchführte und deren oberes Ende aus diesem Windrohr heraustrat und mit einer Handkurbel verbunden war. Durch diese Feineinstellung ließ sich die austretende Streugutmenge genau regeln. Als Verschluß diente ein Schieber unterhalb der Austrittsstelle, der durch Hebelübertragung betätigt wurde. Der Querschnitt dieses Streugutbehälters war nicht mehr quadratisch, sondern rund, um ein Festsetzen des Pulvers in den Ecken zu verhindern.

Ein Sonderflugzeug zu Bestäubungszwecken wurde von der amerikanischen Firma „Aeromarine Plane" konstruiert.[1]) Bei diesem Flugzeug schnitt die untere Tragfläche nicht mit der Unterseite des Rumpfes ab, sondern war um etwa 10 cm gesenkt (Abb. 134). Der Zwischenraum zwischen Rumpfboden und Tragflächenoberseite wirkte auf diese Weise wie ein Rohr, durch das die Luft mit besonderer Beschleunigung hindurchstrich. In diesen Schacht mündete die Austrittsöffnung des etwa 400 kg fassenden, nach unten zu konisch verjüngten Streukastens, aus dem das Pulver durch den Luftstrom herausgerissen wurde. Ein weiteres Rohr, das zwischen Motor und Streugutbehälter in den unteren Luftschacht mündete, verstärkte noch die Wirkung des beim Flug entstehenden Luftstromes.

In Rußland nahm dieses neue Bekämpfungsverfahren, durch Verwendung von Flugzeugen gegen Schädlinge vorzugehen, was die Größe der behandelten Fläche

[1]) Korotkich, G. J., Erster Einsatz von Flugzeugen zur Bekämpfung der Heuschrecke. La défense des plantes **3**, 1926, 479—518.

anbetrifft, einen gewaltigen Aufschwung. 1924 wurden hier die ersten Versuche durchgeführt. Der Erfolg dieser Methode kommt zum Ausdruck in der von Jahr zu Jahr zunehmenden Anzahl der zur Bekämpfung eingesetzten Flugzeuge; diese betrug[1]):

im Jahre	1925	=	3 Flugzeuge
	1926	=	5 ,,
	1927	=	8 ,,
	1928	=	5 ,,
	1929	=	8 ,,
	1930	=	14 ,,
	1931	=	65 ,,
	1932	=	über 200 Flugzeuge.

Die Fläche, auf der die Bekämpfung durchgeführt wurde, stieg sprunghaft von 2500 ha im Jahre 1925 über je 33 000 ha im Jahre 1928 und 1929 auf 415 000 ha im Jahre 1934. Hinzu kommen noch die Gebiete, die zur Vertilgung der Malariamücken beflogen wurden; diese betrugen in den Jahren 1930 bis 1932 704 367 ha. Die Bekämpfung richtete sich vor allen Dingen gegen Heuschrecken. Das Flugzeug wurde in Rußland bei der Bekämpfung von Großschädlingen nicht nur zum Verstäuben von pulverförmigen Giftmitteln, sondern auch zum Verspritzen von flüssigen Bekämpfungsmitteln und zum Auswerfen von Ködermitteln auf ausgedehnten Flächen benutzt (S. 286).

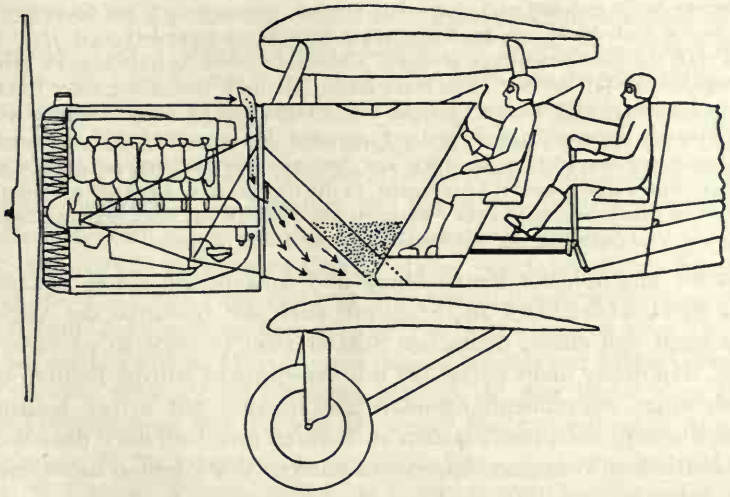

Abb. 134. Verstäubervorrichtung der „Aeromarine-Plane". Schematisch.

In technischer Hinsicht unterscheiden sich die verwendeten Verstäubevorrichtungen der russischen Flugzeuge nur unwesentlich von den amerikanischen Modellen. Auch hier finden sich Vorrichtungen, bei denen die untere Öffnung des Streugutbehälters mit einer Verschlußklappe versehen ist, bei deren Öffnen das

[1]) Boldyrew, W. F., Buchheim, A. H., Popow, P. W., Sawsdarg, E. E., Swiridenko, P. A., Tupikow, W. R., Grundlagen des Schutzes der landwirtschaftlichen Pflanzen vor Schädlingen und Krankheiten. Teil I, Moskau 1936, 670—675 (russisch).

Pulver herausfällt, vom Propellerwind erfaßt und verstäubt wird, oder solche, die den zuletzt beschriebenen amerikanischen Typen entsprechen. Bei diesen letzteren wird die Austrittsöffnung des Pulvers durch ein Heben des durch die Mitte des Streugutbehälters geführten Luftstaurohres freigegeben (z. B. in Abb. 133). Auf eine eingehende Beschreibung dieser russischen Vorrichtungen kann daher verzichtet werden, nur ein Typ, bei dem neuartige Gedanken verwirklicht wurden, sei besprochen.

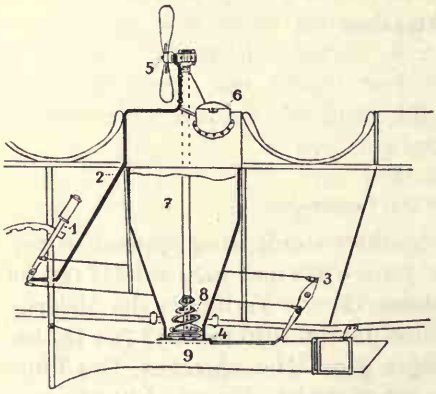

Abb. 135.
Verstäuber des Ingenieurs Smoljaninow. Schematisch.

Bei dieser Verstäubungsvorrichtung, die nach Angaben des Ingenieurs Smoljaninow gebaut wurde[1]), wird das Streugut durch einen Hilfspropeller gefördert (Abb. 135).

Der Behälter (7) mit einem Fassungsvermögen von 0,24 cbm ist zwischen den Sitzen des Piloten und des Beobachters in den Flugzeugrumpf eingebaut. Durch die Mitte des Streugutbehälters führt eine Achse, an deren oberem Ende ein Zahngetriebe sitzt, das mit Hilfe eines Propellers (5) die Dosierungsvorrichtung am anderen Ende (8) in rotierende Bewegung setzt. Letztere besteht aus einer dehnbaren, konusförmigen Spiralschraube. Diese Spirale kann auf verschiedene Höhe gedehnt und eingestellt werden, wodurch auch der Gang der Schnecke und infolgedessen auch die Menge des mitgefaßten Streugutes verändert wird. Die Einstellung der Spirale muß vor dem Streufluge erfolgen. Unterhalb dieser Spiralschnecke befindet sich ein Verschlußschieber (4), der mit Hilfe eines Zuges (3) durch Bedienung eines Hebels (1) geöffnet bzw. geschlossen wird. Durch Umlegen dieses Hebels in die Arbeitsstellung wird gleichzeitig auch über ein anderes Zugseil (2) das Eingreifen des Propellers in das Getriebe an der Achse der Dosierungsvorrichtung bewirkt. Zur besseren Verstäubung ist an der Unterseite des Flugzeugrumpfes eine Düse (9) angebracht, in die das aus dem Behälter geförderte Pulver fällt. Diese Düse dient einerseits zum Ansaugen des Pulvers aus dem Streugutbehälter und andererseits zur Verbreiterung der Streuwolke hinter dem Flugzeug.

Wenden wir uns nun der Entwicklung und Anwendung dieses Bekämpfungsverfahrens in Deutschland zu. Stammte auch der Gedanke der Verwendung von Flugzeugen von einem deutschen Staatsförster (S. 260), so ist es nicht verwunderlich, daß dieser nicht zuerst bei uns verwirklicht wurde. Fehlten uns doch die ausgedehnten, zusammenhängenden, gleichmäßig mit einer Kulturpflanze (außer den Forsten) bebauten Flächen und waren uns doch nach dem Weltkriege alle wirtschaftlichen Voraussetzungen genommen. Wir konnten nicht, wie es die anderen Staaten machten, unsere Kriegsflugzeuge diesen friedlichen Zwecken zuführen, sondern mußten sie abliefern oder zerstören. Kaum aber waren die ersten Versuche zur Verwendung des Flugzeuges für die Bekämpfung in Deutschland einmal durchgeführt, so blieben wir nicht auf jener Stufe stehen, wie es in den anderen Staaten der Fall war. Die deutsche Gründlichkeit ruhte auch hier nicht eher, bis die technischen Voraussetzungen erfüllt und alle Anforderungen, die an eine vollkommene Bestäubung vom Flugzeug aus gestellt werden müssen, verwirklicht waren. Escherich gebührt das Verdienst, als erster in deutschen Zeit-

[1]) Siehe Fußnote [1]) Seite 267.

schriften auf die in Amerika erfolgreich durchgeführten Bestäubungen vom Flugzeug aus hingewiesen, und Wolff, die Einführung dieses Verfahrens in Deutschland durch die erste praktische Bestäubung im Forst gefördert zu haben.[1])

Die Streuvorrichtungen, die bei den ersten Bestäubungen in Deutschland am 22. Mai 1925 im Biesenthaler Forst bei Eberswalde und im Sorauer Wald zur Verwendung kamen, beruhten wohl noch auf den gleichen Grundideen, wie wir sie bei den amerikanischen Vorrichtungen kennengelernt haben. Das war ja auch kaum anders zu erwarten, da einmal unserer Industrie eigene Erfahrungen mit solchen Streuvorrichtungen fehlten und andererseits vom Zeitpunkt der Entscheidung maßgebender Stellen, dieses Verfahren gegen Forstschädlinge anzuwenden, bis zum Einsatz des Flugzeuges nur eine verhältnismäßig kurze Zeitspanne zur Verfügung stand. Der deutsche Erfindergeist nahm sich sofort der Sache an, und so sehen wir, daß in der 2 Monate nach den ersten Versuchen verwendeten Streuvorrichtung bereits ganz neue Wege zur Lösung und Vervollkommnung der technischen Forderungen nach einer brauchbaren Streuvorrichtung von unserer Industrie beschritten wurden. Schon nach den ersten Versuchen zeigte es sich, daß es nicht genüge, eine bestimmte Menge des Streupulvers aus einem Vorratsbehälter herausfallen und vom Propellerwind verteilen zu lassen, sondern daß hier noch eine ganze Reihe Fragen technischer Art, welche die Streuvorrichtung selbst betrafen, zu lösen wären, daß aber auch an die physikalische Beschaffenheit des Streupulvers bestimmte Forderungen gestellt werden müssen. So waren durch die Einführung dieser neuartigen Bekämpfungsmethode unvermittelt nicht nur die Techniker zwecks Lösung der Frage eines brauchbaren Verstäubeapparates, sondern auch die chemische Industrie zwecks Herstellung geeigneter pulverförmiger Stäubemittel vor neue gewaltige Aufgaben gestellt.

Bei der ersten Bestäubung im Jahre 1925 waren die Firmenpaare Dr. Stolzenberg — Aero-Lloyd (Fokker II), Güttler-Schärfe-Werke — Stahlwerk Mark (DFW) und Merck — Junkers (F 13) beteiligt, von denen jeweils die erstgenannte Firma das Stäubemittel und die zweite das Streuflugzeug stellte.

Am 22. Mai 1925 fand der erste Versuch dieser Bestäubung vom Flugzeuge aus in Deutschland statt, und zwar sollte die Forleule im Biesenthaler Forst mit arsenhaltigen Mitteln bekämpft werden. Hierbei fand ein Flugzeug vom Typ Fokker F II des Aero-Lloyd (Abb. 136) mit einer reinen Nutzlast von 400 kg Verwendung.[2]) Je Flug wurden etwa 250 kg Streugut geladen. In den hinter dem Führersitz liegenden Fluggastraum war der von Ingenieur Marquardt nach Angaben von

[1]) Escherich, K., Noch einige Worte zur Nonnenbekämpfung. Silva **12**, 1924, 209—210; Eckstein, K., Über die Methode neuzeitlicher Maßregeln gegen Insektenschäden im Walde. Anz. Schädl.-Kunde **2**, 1926, 5—8, 15—19, 32—33; Wolff, M., und Krauße, A., Die Einführung der Arsenverstäubung vom Flugzeug aus in die Praxis der Forstschädlingsbekämpfung. Anz. Schädl.-Kunde **1**, 1925, 99—100, m. Randbemerkungen hierzu von Escherich, K., 100—101.

[2]) Walter, G., Die Bekämpfung der Forleule und der Nonne in den Oberförstereien Biesenthal und Sorau im Jahre 1925. Verlag J. Neumann, Neudamm 1926, 1—86; Wolff, M., Die Vorgeschichte des Arsenflugzeugkampfes gegen Forstschädlinge. Forstarchiv **1**, 1925, 36—40; Wolff, M., und Krauße, A., Flugzeug und Arsen gegen Forstschädlinge. Bayer. Forst- u. Jagd-Ztg. **32**, 1925, 167—169; Orlovius, Einige technische Betrachtungen über die Flugzeugbestäubung. D. Deutsche Forstwirt **7**, 1925, 835—836; Forstschädlingsbekämpfung durch Flugzeuge. Forstwiss. Zentralbl. **47**, 1925, 841—844.

Geßner, dem Direktor des Aero-Lloyd, gebaute Verstäubeapparat eingesetzt. Dieser bestand aus zwei Holzkästen mit einem Fassungsvermögen von je 0,5 cbm. Die Innenwände derselben waren stark schräg abgesteift und mündeten an der

Abb. 136. Fokker II. Die beiden Austrittstrichter sind deutlich sichtbar.

Unterseite des Flugzeugrumpfes in zwei Auswurftrichter mit vertikaler Öffnung (Abb. 136). Die Auswurföffnungen waren durch Metallschieber abgeschlossen, die durch ein starres Gestänge vom Führer- oder Beobachtersitz aus bedient wurden (Abb. 137). Ein Segmenthebel gestattete die Regulierung der Auswurföffnungen durch beliebige Erweiterung der Schlitzbreiten. Um ein besseres Herausfallen des

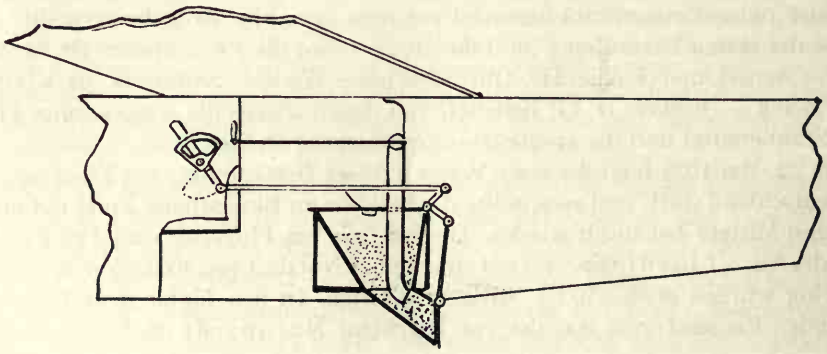

Abb. 137. Erster Verstäuber des Aero Lloyd, schematisch.

Streupulvers zu erreichen, wurde ein Staudruckrohr von 5 cm Durchmesser in den Streukasten eingebaut. Dieses Rohr führte einerseits seitlich aus dem Rumpf heraus, nahm den hier beim Fliegen erzeugten Luftstrom auf und mündete mit seinem anderen Ende in dem Auswurftrichter kurz oberhalb der Austrittsöffnung (Abb. 138).

Das zweite Firmenpaar Güttler-Schärfe-Werke (Reichenstein) — Stahlwerk Mark (Breslau) begann zwei Tage später am 24. Mai 1925 im Sorauer Wald mit der Bestäubung gegen die Nonne. Hierbei fand eine DFW-Maschine Ver-

wendung.[1]) Krieg[2]) berichtete: „Es gelang den Ingenieuren des Stahlwerkes Mark, Breslau, innerhalb kurzer Zeit eine sinngemäße Streuvorrichtung in die „Kampfflugzeuge" einzubauen, die es ermöglichte, innerhalb 2—3 Minuten 200 kg Material fein und gleichmäßig verteilt auf die Bäume zu bringen. Durch einen Hebeldruck des Piloten öffnet sich ein Spalt des Streukastens, das Gift wird durch den Propellerwind herausgerissen und zieht in einer dichten weißen Wolke hinter dem Flugzeuge her, um sich dann langsam auf die Bäume herabzulassen."

In den folgenden Jahren wurden bei der Bestäubung neben den DFW-Maschinen, LVG-, LFG- und AEG-Maschinen eingesetzt (Abb. 139). Die LVG-Maschine der Firma Raab-Katzenstein, Kassel, ein Doppeldecker mit einem 220-PS-Benzmotor, war an Stelle des Beobachtersitzes mit einem Behälter für das Streumittel (Fassungsvermögen von etwa 140 kg) versehen. Nach Öffnen eines Schiebers am Boden des Streubehälters wurde letzterer durch den saugenden Luftstrom entleert. Unterhalb der Austrittsöffnung des Behälters war ein dachförmig gebogenes Eisenblech angebracht, auf welches das Streupulver fiel und nach beiden Seiten hin verteilt wurde. Durch Höher- oder Tieferstellen dieses Eisenbleches konnte die Schnelligkeit der Entleerung sowie die Verteilung des Staubes bis zu einem gewissen Grade geregelt werden.[3])

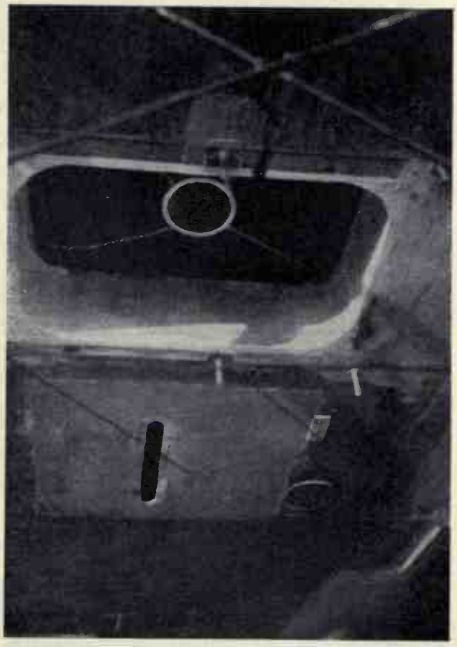

Abb. 138. Blick in den geöffneten Streugutbehälter von unten mit dem unteren Ende des Staudruckrohres.

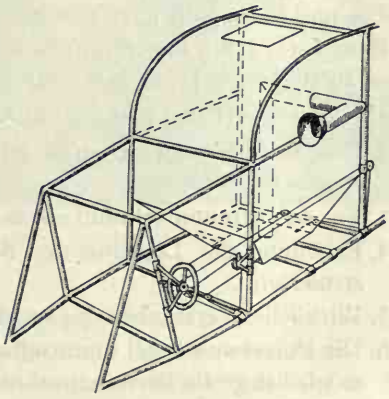

Abb. 139.
Streuvorrichtung der AEG-Maschine, schematisch.

[1]) Wolff, M., und Krauße, A., Die Einführung der Arsenverstäubung vom Flugzeug aus in die Praxis der Forstschädlingsbekämpfung. Anz. Schädl.-Kunde **1**, 1925, 99—100.

[2]) Krieg, H., Die Bekämpfung forstlicher Schädlinge durch Abwurf von Kalziumarseniat vom Flugzeug. Anz. Schädl.-Kunde **1**, 1925, 97—98.

[3]) Kolster, Bekämpfung des Kiefernspanners in der Oberförsterei Hersfeld-Ost vom Flugzeug aus. Ztschr. f. Forst- und Jagdwesen **59**, 1927, 237—251; Lorge, Bekämpfung des Eichenwicklers *(Tortrix viridana)* durch Bestäubung vom Flugzeug aus in der Preußischen Oberförsterei Haste. Ebenda S. 168—178; Krieg, H., Die Bekämpfung des Eichenwicklers in den Oberförstereien Bischofswalde und Haste. Forstarchiv **2**, 1926, 273—276.

Solche als Düsen zur Verteilung des Pulvers dienenden Vorrichtungen an der Pulveraustrittsstelle waren auch bei der LFG-Maschine der Hansa-Luftbild-G. m. b. H. und der Caspar C 32 der Caspar-Werke A. G., Travemünde, angebracht, nur daß es sich hier um starre, nicht verstellbare Düsen handelte.

Die Caspar-Werke A. G. hatten 1927 als erste Deutsche Flugzeugfabrik mit ihrem Muster C 32 ein Flugzeug herausgebracht, das als Spezialmaschine für Bestäubungen gebaut war.[1]) Der geräumige Sperrholzrumpf dieses Doppeldeckers gestattete ein Nebeneinandersitzen von Flugzeugführer und Beobachter. Von beiden Plätzen aus konnte die Streuvorrichtung bedient werden. Im Gegensatz zu allen anderen Maschinen, die bis dahin in Deutschland Verwendung gefunden hatten, konnten diese Caspar-Maschinen mit 650—750 kg Streupulver beladen werden. Der Streugutbehälter war vor dem Führersitz und hinter dem BMW.-IV-Motor von 230 PS untergebracht. Um ein sicheres Fliegen in geringer Höhe über den Baumbeständen zu ermöglichen und zum Ausgleich war über dem Höhensteuer eine zweite Leitwerkfläche angebracht, die vom Führersitz aus verstellbar war. Dadurch wurde eine genaue Einstellung der Fluglage entsprechend der sich ständig ändernden Belastung des Flugzeuges beim Stäuben ermöglicht. Dieses Flugzeug zeichnete sich besonders durch die große Schwebefähigkeit und die geringe Landegeschwindigkeit von 50 km/Std. aus (größte Fluggeschwindigkeit etwa 160 km/Std.), so daß es nicht auf große Start- und Landeflächen angewiesen war. In den Streugutbehälter wurde durch ein außen mündendes Rohrende ein Luftstrom geleitet, der das Streupulver aufwirbelte und das Austreten förderte, ferner war unter der Austrittsöffnung eine Düse zur Verbreiterung der Streuwolke angebracht. Die Düse war auswechselbar und richtete sich in ihrer Größe und Form ganz nach dem zu verstäubenden Mittel.

Braßler[1]) faßte die technischen Anforderungen, die an ein Bestäubungsflugzeug zu stellen sind, folgendermaßen zusammen:

„1. Kurzer Start und geringe Landegeschwindigkeit.
2. Das Abwerfen der Streupulverladung darf die Gleichgewichtslage des Flugzeuges nicht stören.
3. Für das Streumittel muß ein möglichst großer Verladeraum vorgesehen sein.
4. Erhöhung der Leistung der Streuapparate gegenüber den bis jetzt konstruierten.
5. Wirkliches Verstäuben des aus der Streuvorrichtung herausfallenden Pulvers.
6. Die Pulverwolke soll unmittelbar nach dem Austritt aus dem Flugzeug eine möglichst große Breite einnehmen."

Braßler kommt zu dem Schluß: „Das neue Flugzeug Typ C 32 der Caspar-Werke genügt diesen Anforderungen."

Nach den ersten Versuchen im Jahre 1925 wurde der weitere Ausbau und die Vervollkommnung der Streuvorrichtung außer vom Aero-Lloyd noch von den Junkers-Werken unternommen. Nachdem diese Firma Ende Juni 1925 bei

[1]) De Hoogh, Insectenbestrijding uit Vliegtuigen. Versl. Meded. Plantenziektenkd. Dienst Wageningen **49**, 1927, 1—56; Braßler, K., Ausbau der Flugzeuge für den Dienst in der Schädlingsbekämpfung. Forstarchiv **3**, 1927, 282—283; Kienitz, Das Flugzeug im Dienste der Forstwirtschaft. Märkisch. Forstverein (49. Jahresb.) 1927, 8—17.

Hohenbrück in Pommern die ersten Bestäubungen gegen Nonne ausgeführt und hier Erfahrungen gesammelt hatte, wurden von ihr bei dem Beflug in Ensdorf (Bayern) am 27. Juli 1925 bereits neue Wege zwecks Vervollkommnung der Streuvorrichtung beschritten.[1])

Abb. 140. Die Verstäubervorrichtung (Rotor) des Junkers-F 13-Streuflugzeuges.

Bei den ersten Streuflugzeugen in den Jahren 1925 und 1926 war in den Fluggastraum einer Junkers-Limousine F 13 ein Giftbehälter in Form eines Beutels mit einem Fassungsvermögen von 250 kg eingebaut.[2]) Das Streugut fiel durch den Boden des Flugzeugrumpfes auf einen besonderen Verteilerapparat, den sogenannten Rotor, der in der Art eines großen Schalenkreuzanemometers an der Unterseite des Flugzeuges angebracht war (Abb. 140). Durch die drehende Bewegung des Rotors wurde das darauffallende Streupulver gleichmäßig und in die Breite verteilt. Die Entleerung des Streugutbeutels wurde durch Hin- und Herwalken desselben beim Streuflug unterstützt, wozu eine Hilfsperson mitgenommen werden mußte. Der Austragsspalt des Rotors ließ sich je nach der auszustreuenden Menge des Streupulvers verstellen. Um die Kopflastigkeit des Flugzeuges nach dem Staubabwurf zu beheben, war eine Trimmtankpumpe eingebaut, die dem Flugzeugführer gestattete, die Maschine schnell wieder in die richtige Lage zu bringen.

Abb. 141. Saugkörper (Düse) zur Verteilung des Streupulvers an der Junkers J 33.

Nachdem das Post- und Frachtflugzeug Junkers Typ W 33 entwickelt war, wurde 1927 diese Maschine der Bremenklasse mit einer weiter verbesserten Streuvorrichtung versehen.[3]) An Stelle des Staubbeutels waren besondere Staubkästen mit einem Fassungsvermögen von 550 kg Pulver in den Frachtraum der Maschine eingebaut. Das Pulver fiel, nach Öffnen eines Verschlußschiebers, durch zwei Auslaufrohre in einen besonders konstruierten Saugkörper, der an der Unterseite des Rumpfes angebracht war (Abb. 141). Es ergab sich, daß am Übergang vom Kasten zu den Auslaufrohren das Pulver durch Stauungen am Austreten gehindert wurde. Dieses führte zu Ungleichmäßigkeiten der Streuwolke;

[1]) Escherich, K., Die „Flugzeugbekämpfung" des Kiefernspanners im bayrischen Forstamt Ensdorf. Forstwiss. Zentralbl. **48**, 1926, 73—94.

[2]) Junkers-Nachrichten Jahrg. 1926, Dessau; Harder in Escherich (s. Fußnote 1); Escherich, K., Der heutige Stand der Arsenbekämpfung der Forstschädlinge mittels Flugzeug s. Forstwiss. Zentralbl. **50**, 1928, 421—436.

[3]) Junkers-Nachrichten Jahrg. 1927, Dessau.

daher wurde von der Firma Junkers für das Jahr 1928 auch diese Verstäubungsvorrichtung abgeändert und verbessert.

Die Übergangsstelle vom Streukasten zu den Düsen wurde mit einer besonderen Rüttelvorrichtung versehen (Abb. 142). Der Antrieb dieses Rüttelwerkes erfolgte durch einen kleinen Propeller. Die Bewegung des Propellers wurde über ein Kegelgetriebe mittels einer Welle nach dem Rumpfinneren übertragen. Auf dieser Welle saß eine Bandbremse. Beim Öffnen des Verschlußschiebers wurde gleichzeitig auch die Bremse gelockert und die beiden Lederbälge, die die Verbindung zwischen den Streukästen und der Streudüse herstellten, in rüttelnde Bewegung versetzt. In der Minute wurden 220 Hin- und Herbewegungen erzeugt. Durch die Verbindung des Schieberöffnungshebels mit der Bandbremse, die das Rüttelwerk in Tätigkeit setzte, konnte der Flugzeugführer durch einen einzigen Hebel die Streuvorrichtung bedienen.[1]) Unterhalb der Mündungen der beiden Auslaufrohre war ein „Saugkörper" besonderer Konstruktion angebracht (Abb. 143). Dieser tragflächenförmige Körper war jederseits von einem „Leitkörper" begrenzt, der gleichfalls Tragflächenquerschnitt zeigte. Der „Saugkörper" hatte die Aufgabe, das Streugut — nach Öffnen des Verschlußschiebers — aus den Auslaufrohren herauszusaugen, während die „Leitkörper" die entstehende Staubwolke auseinanderziehen sollten.

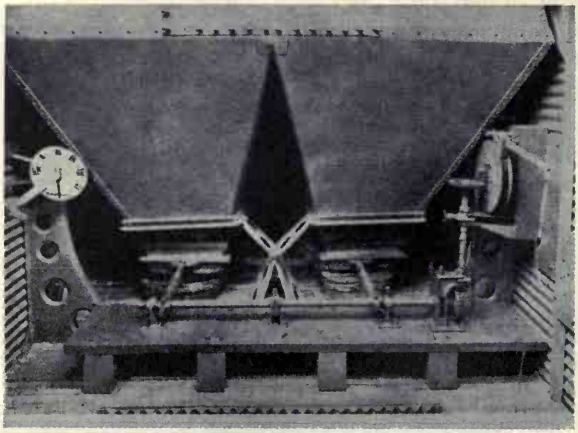

Abb. 142. Rüttelwerk an den Austrittsstellen der Vorratsbehälter bei der Junkers W 33.

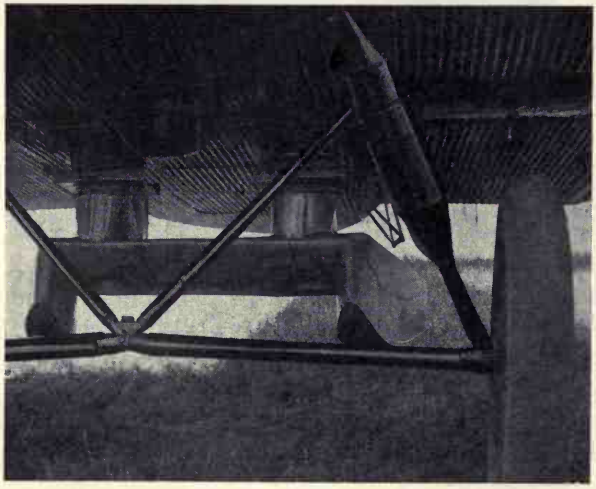

Abb. 143. Düse des Junkers-Streuflugzeuges Modell 1928.

1929 wurde bei der Junkers W 33 der zweiteilige Streukasten durch einen nach dem Auslaufschacht zu abgeschrägten Kasten (Abb. 144) ersetzt, an dessen Unterkante sich ein Schneckentunnel mit einer zweiteiligen gegenläufigen Schnecke befand.[2]) Dieser Staubbehälter hatte ein Fassungsvermögen von etwa 600 kg. Zur Auflocke-

[1]) Wolff, M., Die neuen Junkers-Ganzmetall-Streuflugzeuge, Typ W 33. Silva **16**, 1928, 241—244.

[2]) Schädlingsbekämpfung mit Junkers-Flugzeugen. Junkers-Nachrichten Jahrg. 1929, Dessau.

rung des Pulvers, und um ein gleichmäßiges Nachrutschen desselben zu fördern, war eine Welle mit ungleichmäßig angeordneten Rührstäben in den Kasten eingebaut.

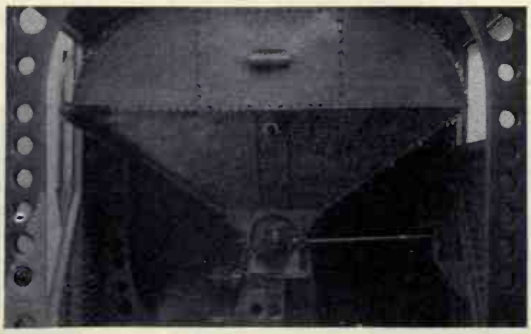

Abb. 144. Streugutkasten mit Schneckentunnel, Junkers Modell 1929.

Diese Welle wurde mittels einer Zahnradkette von der Schnecke angetrieben und in umlaufende Bewegungen versetzt (Abb. 145). Der Antrieb der Schnecke und des Rührwerkes erfolgte durch einen kleinen Propeller, der an der Außenseite des Flugzeugrumpfes im Luftstrom lag (Abb. 146). Die Blätter dieses Propellers waren um ihre Mittelachse drehbar; durch Veränderung ihres Anstellwinkels wurde eine verschiedene Umdrehungszahl des Propellers erreicht. Diese Verstellung der Blätter des Propellers konnte durch ein besonderes Gestänge vom Führersitz aus auch während des Fluges erfolgen. Der gesamte Antrieb der Streuvorrichtung wurde durch eine Bandbremse bei geschlossenem Schieber automatisch festgehalten, und erst beim Öffnen des Schiebers löste sich selbständig die Bremse, und die Schnecke begann mit der Förderung des Pulvers in den Auslaufschacht. Dieser Auslaufschacht mündete unterhalb des Rumpfes in eine Verteilerdüse, die aus einem Körper bestand, der sich auf Grund von Versuchen als besonders vorteilhaft erwiesen hatte (Abb. 147). Der durch die Düse entstehende Sog zog das aus dem Schacht geförderte Pulver aus dem Propellerstrahl und verstäubte es zu einer gleichmäßig breiten Wolke.

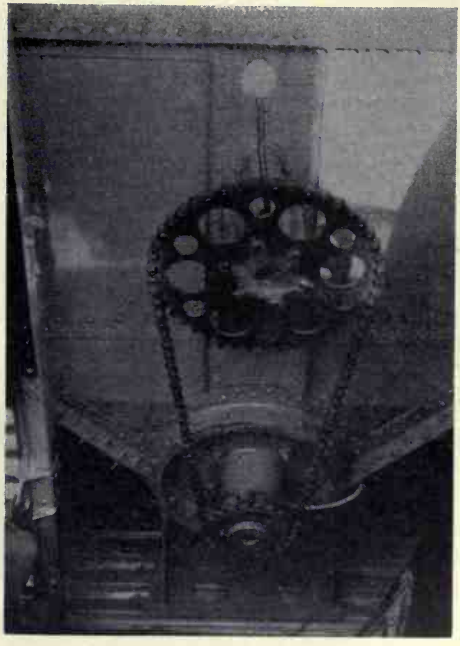

Abb. 145. Antriebsvorrichtung des Rührwerkes am Streugutbehälter der Junkers W 33.

Dadurch daß die Verstäubevorrichtung durch die verschiedene Einstellung der Blätter des kleinen Propellers (Abb. 146) je nach Belieben langsamer oder schneller laufen konnte, wurde auch die Umdrehungsgeschwindigkeit der Förderschnecke und damit die Menge des zur Verstäubung austretenden Pulvers geregelt. Erstmalig war damit eine Verstäubevorrichtung geschaffen worden, die es gestattete, eine genaue Menge des Streugutes in der Zeiteinheit aus dem Vorratsbehälter herauszufördern und zum Verstäuben zu bringen. Diese Vorrichtung hatte außerdem den ganz besonderen Vorteil, daß die Menge des abzuwerfenden Pulvers während des Fluges vom Flugzeugführer jeweils schnell dem zu bestäubenden Bestande bzw. Gelände angepaßt werden konnte.

Bei allen anderen vorher benutzten Vorrichtungen, die diese Regelung durch ein mehr oder weniger weites Öffnen des Verschlusses am Streugutbehälter oder durch Verstellen des Zwischenraumes zwischen Luftdruckrohr und Austrittsöffnung zu erreichen suchten, war keine so genaue Dosierung möglich. Mit dieser

Abb. 146. Propellerantrieb für das Rührwerk der W 33.

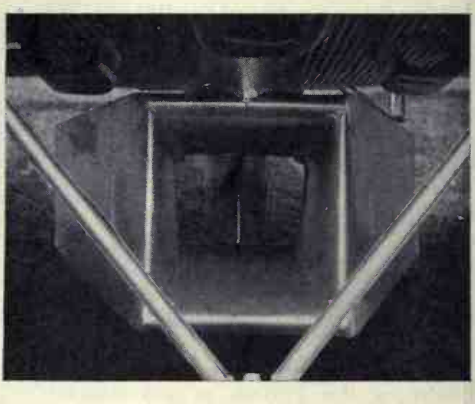

Abb. 147. Auslaufdüse mit Verteiler am Streuflugzeug Junkers W 33 Modell 1929.

Streuvorrichtung haben die Junkers-Werke in Gemeinschaftsarbeit mit der Fa. E. Merck, Darmstadt, die die verwendeten Giftstoffe lieferte, eine große Anzahl erfolgreicher Bekämpfungen durchgeführt.

Abb. 148. Reichseigenes Streuflugzeug Typ Caspar C 32.

Ein neuartiger Weg in der Konstruktion der Streuvorrichtung wurde von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, beschritten. Zur Ausarbeitung einer leistungsfähigen und allen Ansprüchen genügenden Streuvorrichtung wurde ihr im Herbst 1927 vom Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft ein Flugzeug vom Typ Caspar C 32 zur Verfügung gestellt (Abb. 148). Dieser Flugzeugtyp war als Lastenflugzeug vom

Caspar-Werk A. G., Travemünde, entwickelt und hatte sich ebenso wie die Junkers W 33 bei außergewöhnlichen Unternehmungen bewährt.[1])

Das Ziel war, eine Vorrichtung zu entwickeln, durch die 1. ein gleichmäßiges Auswerfen des Streugutes, 2. eine genaue Dosierung des auszuwerfenden Pulvers und 3. eine gleichmäßige Verteilung der Pulverteilchen in der erzeugten Streuwolke erreicht werde. Neben der Ausarbeitung einer Streuvorrichtung zur mechanischen Förderung des Streupulvers wurden die Luftströmungsverhältnisse am Rumpf des fliegenden Flugzeuges einem eingehenden Studium unterzogen, um dadurch die Grundlagen für die Schaffung der Luftdüse unterhalb der Austrittsstelle des Pulvers zu gewinnen, die für eine breite Staubwolke und für die gleichmäßige Verteilung der einzelnen Staubteilchen in derselben von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Die Streuvorrichtung dieser Caspar-C 32-Maschine (Abb. 150) bestand aus dem Streugutbehälter, der in ovaler Form gehalten ein Fassungsvermögen von 350 kg hatte. Die Austrittsöffnung an der Unterseite dieses Behälters wurde durch eine neuartige Vorrichtung abgeschlossen. Alle früher gebräuchlichen Streugutbehälter waren nach unten zu verjüngt und liefen mehr oder weniger konisch zu. Dadurch traten Stauungen und sog. Brückenbildungen des Pulvers auf, die ein ungleichmäßiges Herausfallen desselben zur Folge hatten. Die Verschlußvorrichtung bei der Caspar C 32 verhinderte diese Stauungen und auch die Klumpenbildung des etwa hierzu neigenden Pulvers. Sie bestand aus einem rechteckigen Kasten von 65 mal 60 cm, in dem 6 Walzen untergebracht waren, die zwangsläufig durch eine Schneckenwelle gleichsinnig angetrieben wurden[2]) (Abb. 149). Durch Verändern der Drehzahl dieser Walzen konnte die Streugutabgabe in der Zeiteinheit geregelt werden. Die Antriebsenergie für diese Walzen wurde dem Flugzeugmotor über ein besonderes Getriebe entnommen.

Eine der Hauptforderungen, die an Streuvorrichtungen der Flugzeuge gestellt werden müssen, ist die Erzeugung einer stets gleichmäßigen Wolke, d. h. diese Staubwolke muß vom Beginn des Stäubens, also vom Augenblick des Öffnens des Verschlusses der Streuvorrichtung an bis zu deren Schließen bei Beendigung des Streufluges stets die gleiche Dichte und Breite haben. Die gewünschte Menge des Streupulvers muß also vom Zeitpunkt an, da die Streuvorrichtung in Tätigkeit gesetzt wird, sofort ausgeworfen werden. Um dieser Forderung zu genügen, müssen also auch die Walzen aus dem Stillstand sofort in die gewünschte Umdrehungsgeschwindigkeit versetzt werden. Ein noch so schneller gleitender Übergang in die geforderte Geschwindigkeit muß vermieden werden. Die Antriebsenergie für mechanisch angetriebene Streuvorrichtungen kann nun entweder einem besonderen Zusatzgerät oder der im Flugzeug bereits vorhandenen Kraftquelle, dem Flugzeugmotor, entnommen werden.

---

[1]) Ein neues Flugzeug für die Forstschädlingsbekämpfung. D. Deutsche Forstamt **9**, 1927, 215; Vorführung eines neuen Streuflugzeuges. D. Deutsche Forstwirt **12**, 1930, 688; Voelkel, H., Berichte und Versuche über Entwicklung und Bau eines Streuapparates für das reichseigene Flugzeug Typ Caspar C 32. Mitt. Biol. Reichsanst. **42**, 1931, 1—20.

[2]) Kienitz, Ein neuartiger Verstäubungsapparat für die Schädlingsbekämpfung mittels Flugzeugs. Nachr.-Bl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst **9**, 1929, 47—48.

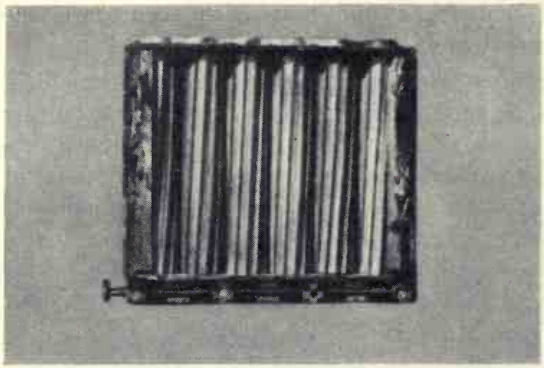

Abb. 149. Streuwalzen zur Förderung des Streupulvers.

Bei der Neukonstruktion der Verstäubervorrichtung in der Caspar-Maschine wurde erstmalig der letztere Weg beschritten und damit auch unbeabsichtigt die von Zimmermann in Punkt 2 seines Patentanspruches (S. 261) angeführte Forderung, daß die Zerstäubervorrichtungen „von dem Motor der Propeller in Tätigkeit gesetzt werden", verwirklicht. Bei Abnahme der Antriebskraft für den Verstäuber vom Flugmotor war eine Reihe von Schwierigkeiten zu überwinden, zumal ein Drosseln des Motors während des Schaltvorganges — einige Meter über den Baumkronen — bei den Streuflügen nicht in Frage kam. Die Streuwalzen mußten nicht nur

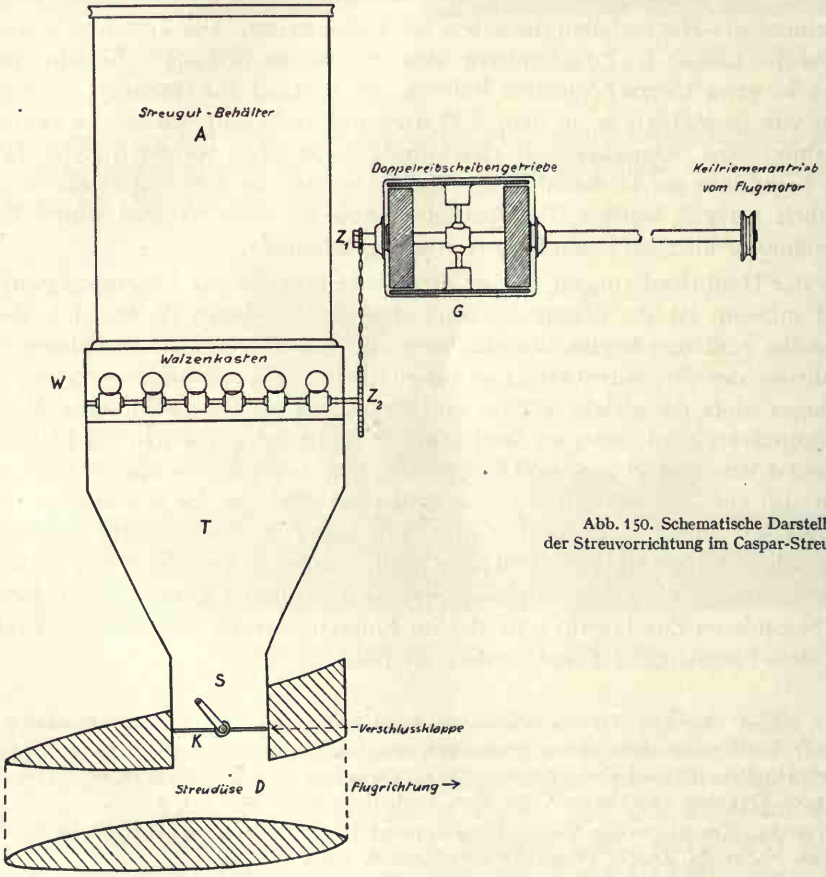

Abb. 150. Schematische Darstellung der Streuvorrichtung im Caspar-Streuflugzeug.

plötzlich aus dem Stillstand in die gewünschte Umdrehungsgeschwindigkeit versetzt werden, sondern ihre Umlaufsgeschwindigkeit mußte, da die auszuwerfende Streugutmenge regelbar sein sollte, jederzeit veränderlich sein. Um das zu erreichen, mußte zwischen Motor und Streuvorrichtung ein Getriebe zwischengeschaltet werden, das beim vollaufenden Motor von 350 PS und bei 1600 Umdrehungen ein störungsfreies Ein- und Ausschalten der Streuvorrichtung gestattete und durch das die Drehzahl der Walzen verändert werden konnte. Durch den Einbau eines Doppelreibscheibengetriebes, das von der Fa. Grade, Bork i. d. Mark, hergestellt war, wurde dieses erreicht. Der Pilot Dechert, nach dessen Angaben das Getriebe angefertigt wurde, beschrieb es folgendermaßen[1]):

„Das Getriebe ist in der Wirkungsweise mit einem Kegelradantrieb zu vergleichen. Die Hauptwelle des Getriebes ist in der Flugrichtung in der Mitte geteilt. Auf der vorderen Wellenhälfte ist ein feststehendes Reibrad montiert, das zwangsläufig die seitlich stehenden Mitnehmerscheiben aus Stahl in Bewegung setzt. Die hintere Wellenhälfte ist ebenfalls mit einem Reibrad versehen, das durch eine Gabel auf der Welle beliebig zu bewegen ist, um die jeweils gewünschte Drehzahl zu erhalten. Die beiden Reibräder sind aus besonderem Material, das große Beanspruchung aushält und nicht rutscht, ausgeführt. Am Ende der Welle, außerhalb des Streukastens, befindet sich ebenfalls wie an der Schneckenwelle am Walzenkasten ein Kettenrad; diese beiden Kettenräder Z_1 und Z_2 sind durch eine Kette miteinander verbunden (Abb. 150).

Bei der jetzigen Einrichtung ist das Verhältnis so gewählt, daß die Walzen eine mittlere Geschwindigkeit von 300 Touren in der Minute entwickeln, gegenüber 1600 Umdrehungen des Flugmotors. Die Tourenzahl der Walzen läßt sich bei der Konstruktion des Getriebes beliebig nach oben bzw. unten verändern.

Das Ein- und Auskuppeln des Getriebes wird durch eine Brücke innerhalb des Getriebekastens, die auf die beiden seitlichen Mitnehmerscheiben wirkt, erreicht. Nach dem Auskuppeln kann dann das hintere Reibrad, das zur Kraftübertragung dient, wie schon erwähnt, beliebig eingestellt werden. Beide Betätigungen, Kuppelung und Drehzahleinstellung, werden vom Führersitz aus mit einer Hand mit Hilfe eines Bowdenzuges und Gestänges, als gemeinsamer Hebel kombiniert, betätigt. Dieses Gestänge ist mit einem Zapfen versehen, der in eine Rast mit 11 Aussparungen eingreift und 10 verschiedene Einstellungen der Umdrehungsgeschwindigkeiten der Walzen ermöglicht."

Die benötigte Arbeitsenergie für die Streuwalzen und das Getriebe beträgt bei voller Belastung der Walzen mit Streugut höchstens 2 PS.

Der Walzenkasten schnitt nicht mit der Unterkante des Flugzeugrumpfes ab, sondern ging in einen trichterförmigen Kanal über, durch den das Streupulver nach Verlassen der Walzen frei herausfallen konnte, ehe es von der Luftströmung erfaßt wurde. Diese Anordnung wurde gewählt, weil es sich zeigte, daß durch die dabei entstehende Saugwirkung eine bessere Zerstäubung des Pulvers bewirkt wurde. Das untere Ende dieses Trichters wurde von einer Drosselklappe abgeschlossen und mündete in eine Düse, deren Form den Strömungsverhältnissen am Flugzeugrumpf angepaßt war (Abb. 151 und 152). Die Luftdüse hatte eine ausgezeichnete Saugwirkung zur Folge und sorgte für eine Verbreiterung der Wolke, eine gleichmäßige Verteilung der Staubteilchen in derselben und dafür, daß die erzeugte Staubwolke nicht am Flugzeugrumpf „klebte", sondern nach dem Boden zu abgedrückt wurde.

Diese Streuvorrichtung gestattete das Auswerfen einer Streugutmenge, die zwischen 4—160 kg je ha eingestellt werden konnte. Die Bedienung der Streuvorrichtung erfolgte durch einen einfachen Handgriff vom Piloten aus, wobei die abzuwerfende Menge entweder vor Beginn des Fluges eingestellt oder auch während des Fluges vom Piloten beliebig verändert werden konnte.

---

[1]) In Voelkel, H., Berichte und Versuche über Entwicklung und Bau eines Streuapparates für das reichseigene Flugzeug Typ Caspar C 32. Mitt. Biol. Reichsanst. **42**, 1931, 15—20.

Seit 1937 werden Bestäubungen der Staatsforsten in Deutschland, deren Ausführung früher Firmen übertragen wurde, kostenlos von der Luftwaffe mit eigenen Stäubeflugzeugen durchgeführt. Über die hierbei benutzten Stäubevorrichtungen kann nichts ausgesagt werden.

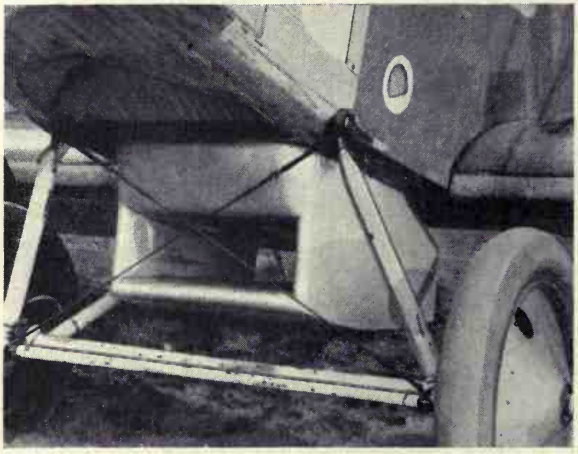

Abb. 151. Auslaufdüse an der Caspar C 32, schräg von vorne gesehen.

Die Anwendung von Windmühlenflugzeugen (Autogiro) zur Bestäubung, wie sie in New Jersey[1]) versucht wurde, scheint aussichtsreich zu sein. Der Vorteil der Verstäubung von Windmühlenflugzeugen aus besteht darin, daß bei einem langsamen Überfliegen, ja sogar Stillstehen über den Beständen, die einzelnen Bäume je nach ihrer Laub- bzw. Nadeldichte mehr oder weniger stark behandelt werden können. Hindernisse im Gelände, wie z. B. Überhälter (Samenbäume) im Forst, können nahe um- und überflogen werden (S. 285). Die Verstäubervorrich tungen für diese Flugzeuge müßten allerdings unter anderen Gesichtspunkten gebaut werden als die für schnellfliegende Flugzeuge.

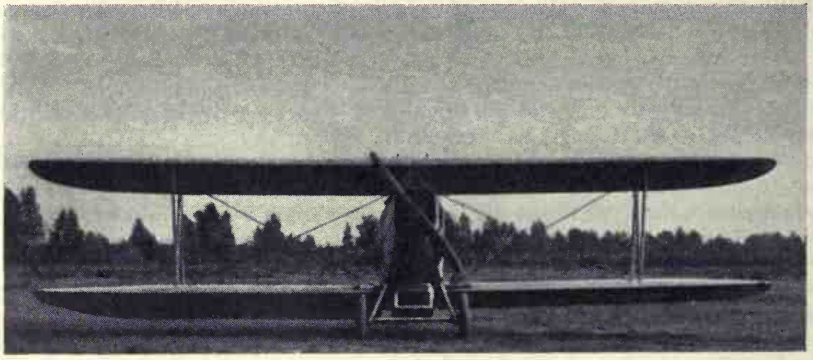

Abb. 152. Streuflugzeug Caspar C 32 mit Auslaufdüsen von vorne.

Die durchschnittliche Tagesleistung eines Flugzeuges beträgt 100 ha, die eines Motorverstäubers 10—15 ha. Ein Flugzeug wird nur dort zur Bestäubung herangezogen werden, wo große zusammenhängende Flächen von mindestens 100 ha vorhanden sind. Mit Motorverstäubern dagegen kann auch in kleinsten, verstreut liegenden Beständen gegen Schädlinge vorgegangen werden. Ein anschauliches

[1]) Beckwith, C. S., Dusting cranberry bogs from the air. Amer. Cranberry Growers' Assoc. Proc. Ann. Conv. **66**, 1935, 14—16.

Bild (Abb. 153) über die Leistung der verschiedenen Verstäubertypen brachte die Zeitschrift „The National Geographic Magazine" (Vol. 57, 1930, S. 452).

Der Einsatz von Flugzeugen zur Bekämpfung von anderen Schädlingen als denen des Waldes ist in Deutschland nicht erfolgt, wohl aber in anderen Ländern, wo große zusammenhängende Flächen ein und derselben Kultur oder schlecht zugängliche Gebiete vorhanden sind. So wurden z. B. vom Flugzeuge aus bestäubt in Amerika: Forst[1]), Gemüse[2]), Kartoffeln[2]), Reis[3]), Getreide(-Rost)[4]), Zuckerrohr[5]), Baumwolle[6]), Obst-

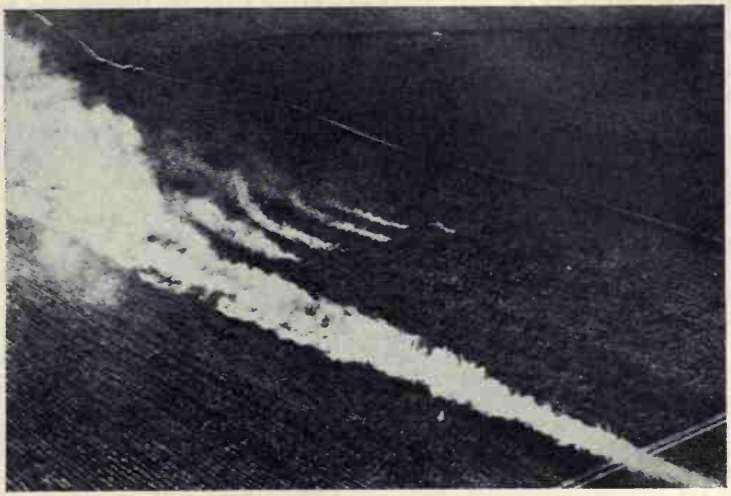

Abb. 153. Baumwollfeld, in dem gleichzeitig mit Arsenverstäuben begonnen wurde (von rechts nach links) mit a) Handverstäuber, b) Sattelverstäuber, c) Karrenverstäuber mit einem Pferd, d) mit zwei Pferden, e) Motorverstäuber und f) Flugzeug.

[1]) Burgess, A. F., Experiments in dusting forest areas with an airplane. Journ. Econ. Entom. **16**, 1923, 249—251; Barnes, D. F., and Potts, S. F., Airplane dusting experiment for gipsy moth control. Ebenda **20**, 1926, 213—222; Fracker, S. B., and Granowsky, A. A., The control of the hemlock spanworm by airplane dusting. Ebenda S. 287—294.

[2]) Morrill, A. W., Airplane dusting for the control of vegetable pests on the Mexican West Coast. Journ. Econ. Entom. **19**, 1926, 695—699; ders., Fighting pests with airplanes. Calif. Cultivator **67**, 1926.

[3]) King, W. V., and Bradley, G. H., Airplane dusting in the control of malaria mosquitoes. U. S. Dept. Agric. Dept. Circ. **367**, 1926.

[4]) Greaney, F. J., Sulphur dusting for the prevention of cereal rusts. Canada Dept. Agric. Dom. Exper. Farms. Division of Botany 1930, Ottawa 1931, 61—66; Popp, W., and Craigie, J. H., Rust epidemiology. Ebenda. S. 5—10.

[5]) Hinds, W. E., and Spencer, H., Airplane dusting for sugarcane borer control in Louisiana. Journ. Econ. Entom. **20**, 1926, 352—359.

[6]) Houser, J. S., Dusting tall trees by airplane for leaf eating insects. Journ. Econ. Entom. **16**, 1923, 241—249; Burgess, A. F., Experiments in dusting forest areas with an airplane. Ebenda S. 249—251; Neillie, C. R., and Houser, J. S., Fighting insects with airplanes. Nat. Geogr. Magazine **41**, 1922, 333—339; dieselben, An account of the successful use of the airplane in dusting tall trees infested with leaf eating caterpillars. Journ. Econ. Entom. **15**, 1922, 85—87; Coad, E., Johnson, E. and McNeil, G. L., Dusting cotton from airplanes. U. S. Dept. Agric. Bull. **1204**, 1924, 1—40; Italiaander, R., Schädlingsbekämpfung durch Flugzeuge. D. Forstztg. **44**, 1929, 831—833.

bäume[1]) und gegen Mückenlarven[2]); Afrika: Heuschrecken[3]); England: Getreide und Kartoffeln[4]); Frankreich: Forst[5]); Italien: Malariamücken[6]); Schweiz: Forst[7]); Rußland: Forst[8]), Zuckerrüben[9]), Heuschrecken[10]), Malariamücken.[11])

II. Verspritzen vom Flugzeuge aus

Dem Gebrauch von Spritzmitteln gegen Schädlinge stellten sich in der ersten Zeit der Anwendung dieses neuen Bekämpfungsverfahrens zunächst große Schwierigkeiten entgegen (S. 261). In Deutschland kam das Verspritzen vom Flugzeug aus nicht in Betracht, dagegen fand dieses Verfahren im Auslande Anwendung. In vielen Fällen ist aus wirtschaftlichen Gründen das Verspritzen dem Verstäuben vom Flugzeuge aus vorzuziehen.

Bei den ersten Versuchen wurden die üblichen Spritzen verwendet, jedoch konnten damit keine zufriedenstellenden Ergebnisse erzielt werden.[12]) Die erste für die Verwendung vom Flugzeug aus gebaute Spritzvorrichtung wurde 1931

[1]) Snapp, O. J., Airplane dusting of peach orchards. Journ. Econ. Entom. **19**, 1926, 450—459; Barnes, D. F., and Potts, S. F., Airplane dusting experiment for gipsy moth control. Ebenda **20**, 1926, 213—222.

[2]) Cook, S. S., and Williams jr., L. L., Symposium on malaria. — Airplanes and green in control of anopheles production. South. med. Journ. **21**, 1928, 754; Le Prince, A. J., and Johnson, H. A., Development of a power dusting device for applying Paris Green as an anopheline larvicide. Public Health Reports **44**, 1929, 1001—1017; Martini, E., Das Bestäubungs-, besonders Schweinfurtergrün-Verfahren in der Malariabekämpfung. Ztschr. Desinfektions- und Gesundheitswesen 1931, 152—159.

[3]) Mally, C. W., Arsenite of soda as an locust poison. Journ. Dept. Agric. So. Africa **6**, 1923, 220—232.

[4]) Logsdon, R. E., Dusting of insect infested fields by means of airplains. Seed world **17**, 1925, 20.

[5]) Contra la Phalène du Pin. Rev. zoolog. agric. et appliquée **26**, 1927, 96.

[6]) Missorili, A., Versuchsstationen für den Kampf gegen Malaria. Zur Präventivbehandlung mittels Schweinfurtergrün in der Praxis. Seuchenbekämpfung **6**, 1929, 238.

[7]) S., Das Flugzeug als Hilfsmittel zur Vertilgung von Forstinsekten. D. Forstztg. **39**, 1929, 1134.

[8]) Ziopkalo, V. L., Über die Methodik der Flugzeugbekämpfung von Forstschädlingen. Arb. Forschungsstelle Forstwirtsch. u. Holzindust. Charkow 1931 (russisch); Michajlov-Senkevitsh, Versuch der Verwendung von Flugzeugen zur Bekämpfung des Eichenwicklers in der Tschuwaschenrepublik im Jahre 1928. Bull. Plant Protection **3**, 1931, 61—77 (russisch); Flugzeug im Kampf gegen Schädlinge. Berichte 1. Allruss. Aviochim-Konferenz 1930 in Moskau. Selkolchosgis 1932 (russisch).

[9]) Rukawischnikow, B., Versuche zur Bekämpfung der Zuckerrübenschädlinge. Berichte 1. Allruss. Aviochimkonferenz 1930 in Moskau. Selkolchosgis 1932, 88—109 (russisch); Sasonow, I. W., und Stregulina, E. S., Bekämpfung der Spinnmilben und Larven der Malariamücken in Armenien. Ebenda. S. 180—210 (russisch).

[10]) Parfentjew, I. A., Avio-chemische Expedition zur Bekämpfung der Heuschrecken. Journ. Dobrochim **6**, 1925 (russisch).

[11]) Sasonow, I. W., und Stregulina, E. S., Bekämpfung der Spinnmilben und Larven der Malariamücken in Armenien. Berichte 1. Allruss. Aviochim-Konferenz 1930 in Moskau. Selkolchosgis 1932, 180—210 (russisch); Nebokow, W. A., Bekämpfung der Larven der Malariamücken. Ebenda S. 55—88 (russisch).

[12]) Granowsky, A. A. The control of grasshoppers by airplane dusting. Journ. Econ. Entom. **19**, 1926, 791—795.

von der Unger Aircraft Corporation bei Hadley in New Jersey benutzt.[1]) In den Beobachtersitz eines Flugzeuges waren zwei Behälter von je 50 Gallonen (189 l) Fassungsvermögen eingebaut. Die Abflußrohre am Boden dieser Behälter mündeten in einem gemeinsamen Rohr von etwa 7,5 cm Durchmesser, das am Boden des Flugzeugrumpfes entlang führte und unterhalb des Höhensteuers in ein Querrohr von 7 Fuß (2,13 m) Länge und 4 cm Durchmesser endete. Das Querrohr war mit etwa 0,5 cm großen Löchern versehen und diente so als Spritzdüse. Eine Vorrichtung im Längsrohr, die den Abfluß der Spritzflüssigkeit in das

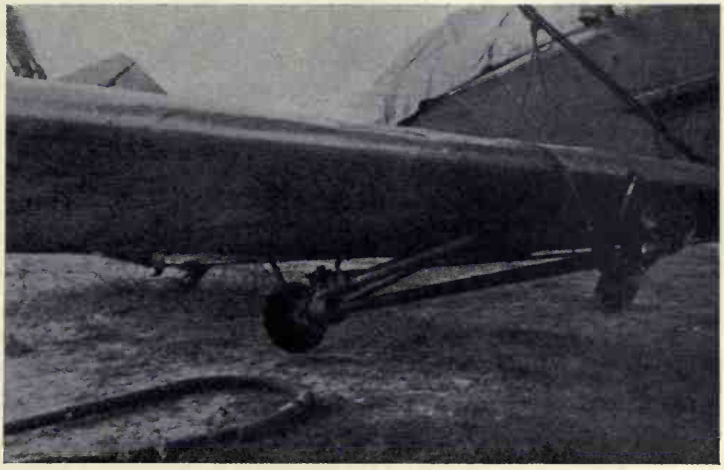

Abb. 154. Spritzvorrichtung der Independant Crop Dusting Company.

Querrohr freigab, wurde vom Flugzeugführer bedient. Die Spritzflüssigkeit floß infolge des Gefälles in das Querrohr und wurde beim Heraustreten aus den Löchern vom Propellerwind erfaßt, zerstäubt und es bildete sich über der behandelten Fläche ein feiner Flüssigkeitsschleier. Mit dieser Vorrichtung wurden bei einer Bekämpfung von Malariamückenlarven in 40 Minuten 8 acres (3 ha) mit einer feinen Ölschicht bedeckt, wobei 140 Gallonen (529 l) Spritzmittel verbraucht wurden.

Zwei amerikanische Firmen nahmen sich der Schaffung brauchbarer Vorrichtungen zum Zerstäuben von Flüssigkeiten aus Flugzeugen an.[2]) Die Hawke Crop Dusting Company baute zunächst einen Flüssigkeitszerstäuber, bei dem der Auspuff des Flugzeugmotors zur Verteilung des Spritzmittels benutzt wurde. Das Ergebnis war nicht zufriedenstellend, da die Menge der verspritzten Flüssigkeit zu klein und die Hitze nachteilig war.

Inzwischen hatte die zweite Firma, die Independant Crop Dusting Company, eine Vorrichtung konstruiert, die aus einem rotierenden, mit stählernen Borstenbündeln versehenen Zerstäuber bestand (Abb. 154). Das Spritzmittel

[1]) Ginsberg, J. M., Airplane oiling to control mosquitoes. Science **75**, 1932, 542.

[2]) Herbert, F. B., Airplane liquid spraying. Journ. Econ. Entom. **26**, 1933, 1052—1056; ders., Airplane vapor spraying: a progress report. Ebenda. **27**, 1934, 1040—1042.

(Ölemulsionen) floß aus dem Vorratsbehälter im Rumpf des Flugzeuges durch seine eigene Schwere in einem Rohr der runden Bürste zu. Diese Bürste wurde durch einen Hilfspropeller, der an der Vorderkante der Tragfläche im Windstrom lag, in drehende Bewegung versetzt. Durch die Zentrifugalkraft wurde die der Mitte der Bürsten zufließende Spritzflüssigkeit als feiner Nebel zerstäubt.

Einen verbesserten Zerstäuber brachte dann die Hawke Company heraus (Abb. 155). Dieser bestand aus einem Propeller, dessen drei blattförmige Flügel hohl waren. An diesen Propellerblättern waren Düsen angebracht, durch die die

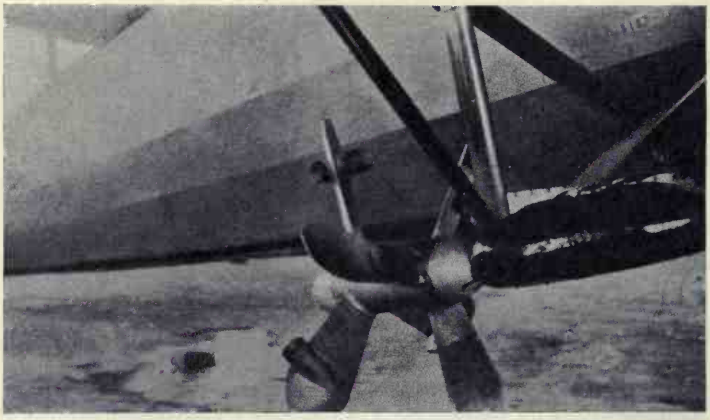

Abb. 155. Spritzvorrichtung der Hawke Crop Dusting Company.

Spritzflüssigkeit austrat. Die Umdrehungsgeschwindigkeit dieses Zerstäubers wurde durch einen weiteren auf der gleichen Achse befestigten Hilfspropeller unterstützt. Die Spritzflüssigkeit wurde infolge der eigenen Schwerkraft vom Vorratsbehälter durch Stahlrohre dem „Rotor" zugeführt und durch die Zentrifugalkraft des sich drehenden Propellers in feinen Nebel zerstäubt. Mit Hilfe dieser Vorrichtungen konnten 5—100 Gallonen (18—378 l) in der Minute verspritzt werden, d. s. etwa 17—130 l je ha. Die gewünschte Menge ließ sich sehr genau einstellen.

Diese Flüssigkeitszerstäuber wurden mit gutem Erfolg gegen verschiedene Krankheiten und Schädlinge im Obst-, Wein- und Gemüsebau verwendet.

In neuester Zeit ist man in Amerika dazu übergegangen, das Windmühlenflugzeug (Autogiro) auch für die Bekämpfung mit Hilfe von Spritzmitteln einzusetzen (S. 280), die von der Giro Associates Inc. Departement of Aerial Agricultural Spraying and Dusting ausgeführt werden. Die Vorteile des Spritzens von Windmühlenflugzeugen aus, normalen Typen gegenüber, sind nach Frhr. von Rothkirch-Massel[1]) folgende: 1. Die Windmühlenflugzeuge können sehr langsam fliegen — etwa 20 bis 25 Stundenkilometer — wodurch ein viel intensiveres Bespritzen erzielt wird; 2. durch die Windmühlenflügel wird die erzeugte Nebel-

[1]) Frhr. von Rothkirch-Massel, Schädlingsbekämpfung aus Autogiros. Ztschr. f. Weltforstwirtschaft **4**, 1936/37, 885—889; ders., Schädlingsbekämpfung in USA. D. Deutsche Forstwirt **19**, 1938, 795—796.

wolke stark nach unten auf die zu behandelnden Kulturen gedrückt (Abb. 156) und durch Seitenwind weniger abgetrieben; 3. das Windmühlenflugzeug ist in der Lage, unmittelbar über den Kulturen zu fliegen und jedes auftauchende Hindernis (Bäume) fahrstuhlartig zu überfliegen, um sich unmittelbar dahinter wieder in die vorherige Flugtiefe zu begeben; 4. benötigt ein Windmühlenflugzeug nur wenige Quadratmeter Lande- und Startfläche, so daß keine größeren, entfernt liegenden Landungsplätze aufgesucht werden müssen, sondern bereits kleine Waldwiesen oder dergleichen im Bekämpfungsgebiet genügen.

Abb. 156. Windmühlenflugzeug beim Versprühen eines Bekämpfungsmittels. Die Nebelwolke wird durch den vom Windruder erzeugten Luftstrom nach unten gedrückt.

Die ersten Spritzversuche von einem Windmühlenflugzeug aus wurden am 16. Mai 1937 bei Morristown (New Jersay) durchgeführt. Die Zerstäubervorrichtung bestand aus einem tonnenförmigen Behälter mit einem Fassungsvermögen von 220 l im Beobachtersitz. Zwecks ständiger Durchmischung der Spritzflüssigkeit war eine Mischvorrichtung eingebaut, die mit Hilfe eines Schalenkreuzes, das über den Deckel des Vorratsbehälters herausragte, in Bewegung gesetzt wurde (Abb. 157). Die Spritzflüssigkeit wurde durch Rohre einer scheibenförmigen Stahlborstenbürste zugeführt, die durch einen mehrflügeligen Hilfspropeller an der Rumpfunterseite in drehende Bewegung versetzt wurde.

Abb. 157. Windmühlenflugzeug mit Spritzvorrichtung. Oberhalb des Flüssigkeitsbehälters das Schalenkreuz zum Antrieb der Mischvorrichtung.

Nach Angaben in der Literatur soll die Verwendung von Windmühlenflugzeugen zur Behandlung befallener Flächen mit Spritzmitteln wesentlich geringere Unkosten verursachen als der Einsatz von Motorspritzen und -verstäubern infolge

der kurzen Zeit, die für die Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich ist, und infolge der verhältnismäßig billigen Bekämpfungsmittel.

In Deutschland wäre der Einsatz von Hubschraubern zur Bespritzung der durch den Kartoffelkäfer gefährdeten Pflanzen zu erwägen. Die große Wendigkeit und Manövrierfähigkeit dieser Flugtypen bei geringsten Fluggeschwindigkeiten und die Möglichkeit ihres schlagartigen Einsatzes lassen einen großen Erfolg erwarten.

Nicht allein zum Bestäuben und Bespritzen von Kulturpflanzen sind Flugzeuge im Pflanzenschutzdienst eingesetzt worden, sondern auch zur Bekämpfung von Heuschrecken mit Hilfe von Ködermitteln. Dieses Verfahren hat sich in Amerika und auf weiten Gebieten der UdSSR. ganz besonders bewährt. Die feuchten arsenhaltigen Ködermittel wurden hierbei allerdings ohne maschinelle Vorrichtung vom Flugzeugbegleiter aus Säcken oder Vorratsbehältern mit der Hand über Bord ausgeworfen. Durch den Propellerwind wurden die Brocken erfaßt, zerkleinert und auf eine Breite von 6—10 m ausgestreut. Während einer Heuschreckenplage wurden z. B. im Missourigebiet in der Zeit vom 7.—31. August 1931 8700 acres Ödland, 115 acres Kornfeld, 33 acres Luzerne und 462 Meilen Grabenränder mit 200 000 Pfund Ködermittel behandelt.[1]) In einem anderen Falle[2]) wurden an einem Morgen 400—500 Pfund auf 800 acres abgeworfen. — In Rußland, besonders im mittelasiatischen Teile, wird diese Methode zur Bekämpfung der Heuschrecken allen anderen Maßnahmen vorgezogen[3]), da sie außer ihrer schnellen Durchführbarkeit den Vorteil hat, daß Gebiete behandelt werden können, die sonst mit anderen Bekämpfungsapparaten nicht zugänglich sind (z. B. sumpfige Niederungen), oder die infolge von Hindernissen (Gräben, Kanälen) die Arbeit außerordentlich erschweren.

Erwähnt sei, daß das Flugzeug auch als Sämaschine verwendet worden ist. So wurden im asiatischen Teile Rußlands[4]) im Jahre 1936 auf 150 000 ha u. a. Weizen, Gerste, Hafer, Reis, Tabak, Wicken und Sonnenblumen auf diese Weise ausgesät. Durch diese Saat vom Flugzeuge aus sollen vor allem bei Hafer die Ernteerträge erhöht worden sein, zumal die Saat unmittelbar nach der Schneeschmelze erfolgte, zu einer Zeit also, da die Sämaschinen auf dem durchweichten Boden noch nicht eingesetzt werden konnten.

---

[1]) Drake, C. J., and Decker, G. C., The role of the airplane in grasshopper control. Journ. Econ. Entom. **25**. 1932, 189—196.

[2]) Parker, J. R., and Shotwell, R. L., Devastation of a large area by the differential and the two-striped grasshoppers. Journ. Econ. Entom. **25**, 1932, 174—187.

[3]) Flugzeuge im Kampf gegen Schädlinge. Berichte 1. Allruss. Aviochim-Konferenz 1930 in Moskau. Selkolchosgis 1932 (russisch).

[4]) Rote Luftsaat. Flug und Werft, Folge 9, 1937.

E. Vergasungs-, Vernebelungs- und Verbrennungsgeräte

Von Regierungsrat Dr. Hermann Zillig, Bernkastel-Kues a. d. Mosel

I. Vergasungsgeräte

Die Vergasungsgeräte dienen zur Erzeugung bzw. zur Heranbringung von Giftgasen an die zu tötenden Tiere. Da die benutzten Gase auch für den Menschen gefährlich sind, muß die Anwendung mit der nötigen Sachkenntnis und Vorsicht erfolgen. Die Benutzung hochgiftiger Stoffe, z. B. der Blausäure, darf in Deutschland und anderen Kulturstaaten nur durch geprüfte Personen bzw. dazu ermächtigte Firmen erfolgen. Eine eingehende Beschreibung der hierbei verwendeten Gerätschaften erübrigt sich daher.

Zur Vergasung von Nagetierbauen mit Schwefeldioxyd kann man in einem Metallzylinder Schwefelmischungen oder schwefelhaltige Patronen mittels glühender Kohlen oder sonstiger brennbarer Zusätze verbrennen. Durch einen

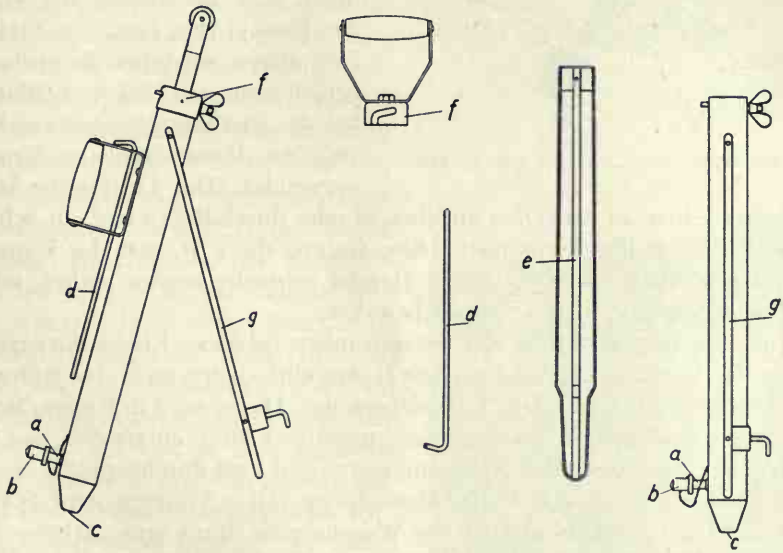

Abb. 158. Räucherapparat („Hora" der Fa. Fahlberg List A. G., Magdeburg-Südost).
a) Sicherheitsventil, b) Gummikappe, c) Gas-Austrittsöffnung, d) Reinigungshaken, e) Ausziehbarer Rost zur Aufnahme der Patrone, f) Verschlußkappe, g) Stütze zum Aufstellen.

Blasebalg wird Luft zugeführt und gleichzeitig das entstandene Schwefeldioxyd durch ein Rohr mit konischem Mundstück oder durch eine Schlauchleitung in die Gänge eingepreßt.

Wirksamer und einfacher ist die Anwendung von Patronen, die mehrere Wirkstoffe enthalten, und samt geeigneten Vergasungsgeräten im Handel sind, z. B. der Hora-Räucherapparat der Fahlberg List A.-G. Magdeburg-Südost zur Vergasung von Nagetierbauen (Abb. 158). Der Verbrennungszylinder wird mit

der konischen Spitze *c* in die Mündung des zu vergasenden Ganges eingesetzt und durch die seitlich ausklappbare Doppelstütze *g* in jedem Winkel gehalten. Das mittels des oberen Handgriffs ausziehbare Führungsgestell *e* wird alsdann mit einer Patrone beschickt, nach deren Entzündung wieder eingeführt, und der Verbrennungszylinder mit der dichtschließenden Kappe *f* verschlossen. Bei der Verbrennung der Patrone wird ein Gemisch von Schwefelwasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlendioxyd erzeugt, das z. B. bei der Wühlmausbekämpfung mittels einer angeschlossenen Luftpumpe in die Baue eingetrieben wird. Der Anschluß der Pumpe muß unter der Glühzone erfolgen, um eine Entgiftung der Gase durch Zuführung von Sauerstoff, z. B. Umwandlung des sehr giftigen Kohlenoxyds in das harmlosere Kohlendioxyd, oder die Entstehung explosibler Gasgemische zu verhindern.

Abb. 159. Ameisentöter („Mors" Nr. 4 der Fa. Platz).

Die Ameisentöter bestehen aus einem kleinen Ofen, in dem auf glühendem Koks oder Holzkohle Schwefel unter Beigabe von Arsen verdampft wird. Eine Luftpumpe dient zum Einpressen der Gase in die Baue (Abb. 159). An Stelle der Luftpumpe wird bei der einfachsten Ausführung ein lederner Blasebalg, bei der leistungsfähigsten ein kleiner mit der Hand drehbarer Ventilator verwendet. Die Luftpumpe ist entweder unmittelbar an dem Ofen angebracht oder durch Rohre und ein Schlauchzwischenstück mit ihm verbunden. Diese Geräte, die z. B. von der Firma Carl Platz, Ludwigshafen a. Rh., in den Handel gebracht werden, haben sich zur Termitenbekämpfung in den Tropen bewährt.

In Amerika durchgast man mit Speisetrauben beladene Eisenbahnwagen mit SO_2, um der Fäulnis entgegenzuwirken.[1]) Am einfachsten wird das Schwefeldioxyd durch Verbrennen von Schwefel erzeugt. Dieser wird in flachen Schalen, die in einem Eisengestell übereinander angeordnet sind, entzündet, das Ganze dann in einen wassergekühlten Ofen eingesetzt und Luft durchgepreßt. Man verbrennt soviel Schwefel, daß der beladene Raum mit 2 Volumprozent Schwefeldioxyd durchgast wird. Eine Türe des Wagens wird durch eine „falsche Türe", durch die der Gasschlauch hindurchgeht, ersetzt. Die Ventilatoren auf dem Wagendach werden geöffnet, um eine gleichmäßige Durchgasung des Raumes zu erreichen.

Zur Ersparung des Gebläses und des Wasseranschlusses wurden zwei im Handel erhältliche Apparate konstruiert, bei denen flüssiges SO_2 verdampft wird. In dem einen Apparat geschieht dies mittels eines Gasolinofens. Das in einem Zylinder unter Druck stehende Gas mischt sich beim Ausströmen mit der erforderlichen

[1]) Jacob, H. E., The Use of Sulfur Dioxide in Shipping Grapes. Bulletin 471, University of California Agr. Exp. Stat. Berkeley, California 1929, 24 S. 7 Abb.

Luftmenge. Bei dem anderen wird die Verdampfung durch heiße Luft erzeugt, die durch einen Elektromotor eingeblasen wird. Die erforderliche Menge flüssiger schwefeliger Säure wird hierbei durch eine am Gerät angebrachte Waage ermittelt.

Abb. 160. Schwefelkohlenstoffkanne.

Zum Einbringen von Schwefelkohlenstoff in die Gänge von Feld- und Wühlmäusen, benutzt man eine von der Firma Franz Bergmann und Paul Altmann, Berlin NW 7, herausgebrachte Schwefelkohlenstoffkanne, die bei Druck auf einen Hebel eine bestimmte Menge Schwefelkohlenstoff ausfließen läßt (Abb. 160).[1]) Dadurch wird eine sparsame und für den Arbeiter weniger gefahrvolle Handhabung als beim Eingießen aus offenen Gefäßen erzielt. Auf eine Bambusstange montiert und mit einer Zugvorrichtung zum Öffnen und Schließen des Ventils versehen, dient diese Kanne zur Befeuchtung von Raupennestern oder Eigelegen (Schwammspinner) mit Petroleum.

Zur Verteilung von Schwefelkohlenstoff im Boden, wie sie z. B. bei der Bekämpfung der Reblaus, des Kartoffelkäfers usw. erforderlich ist, benutzt man einen Spritzpfahl oder Schwefelkohlenstoffinjektor (Abb. 161). Er besteht aus einem Messingzylinder zur Aufnahme des Schwefelkohlenstoffs, dem nach unten ein spitzes mit seitlicher Öffnung versehenes Ausführungsrohr aufgesetzt ist. In dem Messingzylinder wird eine Kolbenpumpe bewegt, bei deren Hochziehen eine an einer Skala einstellbare Schwefelkohlenstoffmenge in den oberen Teil des Ausführungsrohrs eintritt. Durch Niederdrücken des Kolbens wird sie dann in der gewünschten Bodentiefe ausgespritzt. Mittels eines an dem Spritzrohr angebrachten verstellbaren

Abb. 161. Entseuchung des Bodens bei der Kartoffelkäferbekämpfung durch Einbringen von Schwefelkohlenstoff mittels Spritzpfahl (Injektor).

[1]) Sachtleben, H., Die Bekämpfung der Feldmäuse. Flugbl. 13 d. Biol. Reichsanstalt. Berlin 1937.

Querstücks kann nämlich die Tiefe, bis zu der das Spritzrohr eingestoßen wird, eingestellt werden. Gewöhnlich ist der einstoßbare Teil des Spritzrohrs, die „Lanze", 40 cm lang. Der Schwefelkohlenstoff läßt sich dann bis zu dieser Tiefe einbringen. Eine Ausführung, bei der 12 l Schwefelkohlenstoff in einem Behälter auf dem Rücken des Arbeiters getragen werden, erspart das Gefäß auf dem Spritzpfahl, das nur 3—5 l faßt. Der Vorratsbehälter ist durch einen Schlauch mit dem Spritzpfahl verbunden. Das Einbringen des Schwefelkohlenstoffs mittels Injektor ist genauer und sparsamer als das Eingießen in mit einem Eisen gestoßene Löcher und auch im Hinblick auf die Gesundheit der Arbeiter vorzuziehen.

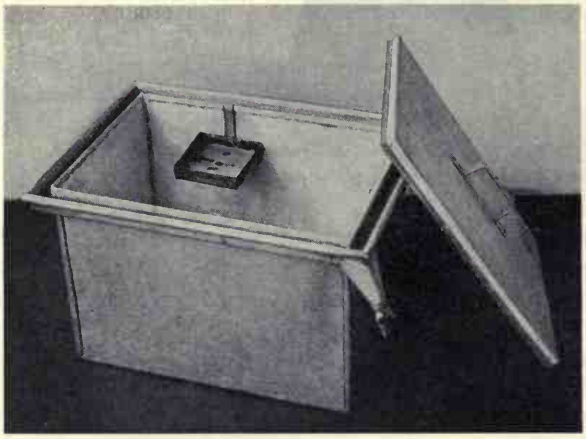

Abb. 162. Begasungskiste (nach Kunike).

Zur Durchgasung beweglicher Gegenstände mit Schwefelkohlenstoff benutzt man luftdicht schließende Begasungskammern. Im einfachsten Falle bestehen sie aus Holzkästen, die luftdicht mit Zinkblech ausgeschlagen sind (Abb. 162).[1]) Am oberen Rande des Kastens ist eine Rinne angebracht, in die der nach unten umgeschlagene Rand des Deckels eingreift. Die Rinne wird während des Betriebs stets mit Wasser gefüllt gehalten, so daß ein luftdichter Abschluß entsteht. Der Schwefelkohlenstoff wird in flache Schalen, die auf dem Boden des Kastens verteilt sind, gegossen, möglichst erst nachdem die zu desinfizierenden Gegenstände auf einem Lattenrost eingelegt sind, und der Deckel dann rasch geschlossen. Je nach der Art der Gegenstände können die Schalen mit Schwefelkohlenstoff auch auf diesen im oberen Teile der Kammern angebracht werden. Da die Schwefelkohlenstoffdämpfe schwer sind, ist dies sogar vorzuziehen. Zur Desinfektion von 10 l Luftraum benötigt man 10 ccm, für 100 l 50 ccm, für 1 cbm 250 ccm Schwefelkohlenstoff oder die doppelte Menge Tetrachlorkohlenstoff.

Seit dem Jahre 1920 gebraucht man in Kalifornien zur Desinfektion von Pflanzensendungen usw. zylindrische Vergasungskammern aus Metall, die bis zu einem Unterdruck von 635 mm „luftleer" gemacht und mit Schwefelkohlenstoffdämpfen gefüllt werden.[2]) Zur Verminderung der Explosionsgefahr wird eine Mischung von Schwefelkohlenstoff + Kohlensäure benutzt. Die Behandlung dauert in der Regel 1 Stunde.

---

[1]) Kunike, G., Vorratsschädlinge und ihre Bekämpfung. Flugbl. 62/63 d. Biol. Reichsanstalt. Berlin 1938.

[2]) Marchal und Vayssière, Etude sur la desinfection des produits végetaux et des denrées agricoles. Annales des Epiphyties **11**, 1925, 121—183.

Zur Desinfektion belaubter Pflanzen verwendet man in Amerika seit dem Jahre 1925 einen Kessel von 2,75 m Höhe und 3 m Länge, der teilweise mit Wasser gefüllt ist.[1]) Die oberirdischen Teile werden in das Wasser eingetaucht, während die Wurzeln in die in der oberen Kesselhälfte erzeugten Schwefelkohlenstoffdämpfe ragen. Die oberste Wasserschicht wird durch dauernden Ab- und Zufluß erneuert, um Schädigungen des Laubes durch absorbierte Schwefelkohlenstoffdämpfe zu vermeiden. Eine Ölschicht erwies sich hierzu als ungeeignet. 100 ccm Schwefelkohlenstoff je Kubikmeter genügen bei einer Wirkungsdauer von 18 Stunden zur Abtötung von Wurzelschädlingen.

Zur Kornkäferbekämpfung in gefüllten Getreidesilos hat sich neuerdings Cartox, ein Gemisch von Äthylenoxyd und Kohlensäure im Verhältnis 1 : 9 bewährt.[2]) Es wird von der T-Gas-Gesellschaft für Schädlingsvernichtung m. b. H., Frankfurt a. M., in Stahlflaschen von 25 kg Inhalt geliefert. Die Abb. 163 zeigt die Anordnung einer Begasungsanlage. Durch die Saugrohrleitung (9) wird Luft oben aus der Silozelle abgesaugt und mittels des Gebläses (2) von unten wieder hineingedrückt. Aus der Stahlflasche (1) wird dabei das Cartox durch ein kupfernes Verbindungsrohr von mindesten 5 mm lichter Weite und die Düse (3) in das Ausdehnungs- (Expansions-) Gefäß (4) hineingeblasen und von dort mit dem

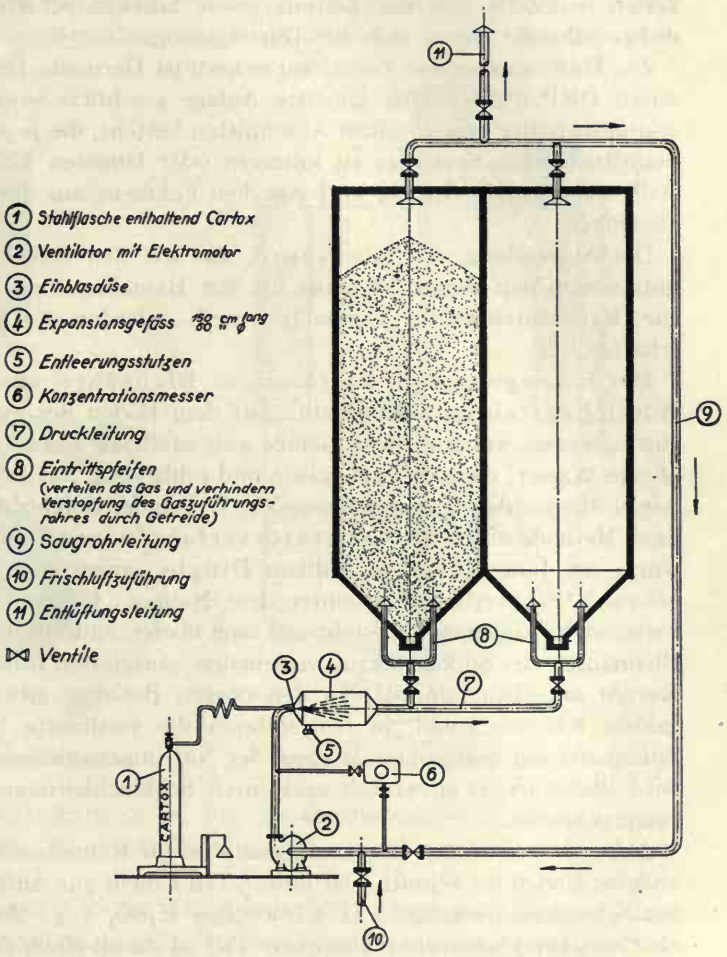

Abb. 163.
Cartox-Begasungsanlage zur Entwesung von Getreide und Futtermitteln (schematisch).

[1]) Peters, G., Blausäure zur Schädlingsbekämpfung. Frankfurt a. M. 1933, 75 S.

[2]) Tesch, B., Die Entwesung von Getreide und Futtermitteln mit dem Cartox-Verfahren. Ztschr. f. hygienische Zoologie 1937, H. 9.

Luftstrom durch die Druckleitung (7) in die Zellen geführt. Besondere Gaspfeifen (8) verteilen das Gas gleichmäßig und verhindern das Einfallen von Getreidekörnern. Zur Überwachung des Begasungsvorgangs ist ein Meßgerät (6) an die Kreislaufleitung angeschlossen. Es gestattet die Messung der Konzentration des aus der Silozelle abgesaugten Gases, ebenso die Feststellung von Undichtigkeiten der Zelle und der Leitung sowie falscher Schieberstellung. Jede gasdichte Silozelle eignet sich zur Durchgasung.

Zur Durchgasung von Getreidespeichern ist Hermann Delbrück in Rostock durch DRP. 656 564 eine fahrbare Anlage geschützt worden, bei der der Begasungsbehälter aus einzelnen Abschnitten besteht, die je nach der Größe des zu desinfizierenden Speichers zu kürzeren oder längeren Kammern zusammengestellt werden. Das Giftgas wird von dem Fahrzeug aus durch Schlauchleitungen zugeführt.

Die Anwendung von Blausäure, die seit den ersten 1886 in Kalifornien unternommenen Versuchen zunächst zur Baumbegasung, seit etwa 1910 auch zur Raumdurchgasung verwendet wird, erfordert verschiedenartige Gerätschaften.[1] [2])

Die Erzeugung von gasförmiger Blausäure wurde früher nach dem Bottichverfahren gehandhabt. Auf dem Boden des gut abgedichteten Vergasungsraums wurden irdene Gefäße aufgestellt, in welche zuerst eine bestimmte Menge Wasser, dann Schwefelsäure und schließlich Natriumcyanid, in Zeitungspapier eingeschlagen, gegeben wurden. Wegen der Gefährdung der Arbeiter wurde diese Methode durch das Generatorverfahren verdrängt. Der erste Generator wurde im Jahre 1912 von William Dingle, einem amerikanischen Praktiker, gebaut.[3]) Ein verbesserter, unter dem Namen „Cyanofumer" in Los Angeles verwendeter Generator, besteht aus zwei übereinanderliegenden innen mit einem Bleimantel oder Silikatüberzug versehenen, säurefesten Kammern, die auf kleinen Karren aufgebaut sind.[4])[5]) In den oberen Behälter gibt man das in Wasser gelöste Natriumcyanid, in den unteren die verdünnte Schwefelsäure. Durch Zulaufenlassen bestimmter Mengen der Natriumcyanidlösung zur Schwefelsäure wird Blausäuregas entwickelt und durch Schlauchleitungen in den Vergasungsraum gebracht.

Abb. 164 zeigt einen Blausäuregenerator für Raumdurchgasung, Abb. 165 ein anderes Modell im Schnitt. Der untere Teil I dient zur Aufnahme einer bestimmten Schwefelsäuremenge z. B. 5 l 66%iger H_2SO_4 + 3 l Wasser und gleichzeitig als Gasentwicklungsraum. Der obere Teil ist durch einen Zwischenmantel unterteilt in einen Gasraum II und ein ringförmiges Gefäß III, das die NaCN-Lauge (etwa 10 l einer 30%igen Lösung) enthält. Die in I entwickelten Blausäuregase

---

[1]) Leach, B. R. und Fleming, W. E., Journal econ. Entom. **18**, 1925, 362.

[2]) Peters, G., Citrus Tree Fumigation, 1934.

[3]) Woglum, R. S., The history of hydrocyanic acid gas fumigation as an index to progress in economic entomology. Journal econ. Entom. **16**, 1923, 518—521.

[4]) Webster, R. L., Fumigation with hydrogen cyanide for control of pear psylla. New York State Agric. Exp. Stat. Geneva, Bull. **523**, 1924.

[5]) Young, H. D., The generation of hydrocyanic acid gas in fumigation by portable machines. Univ. California. Berkeley, Circ. 139, 1916.

entweichen durch *R* und die anschließende Leitung. Die jeweils umzusetzende Cyannatriumlauge (gelegentlich mit dem Decknamen „Prussigeno" bezeichnet) wird durch *A* abgelassen und ihr Stand bei *B* abgelesen. Das Ventil *C* dient zur Öffnung eines Stutzens *D* am Boden des Apparats zum Ablassen der Rückstände. Alle Ausführungen dieses Geräts beruhen auf dem geschilderten Prinzip.

Trotzdem in Amerika zahlreiche Generatormodelle entwickelt wurden, wird sich diese Methode in der Baumbegasung kaum durchsetzen, weil sie nur in ganz

Abb. 164.
Blausäuregenerator für Raumdurchgasung.

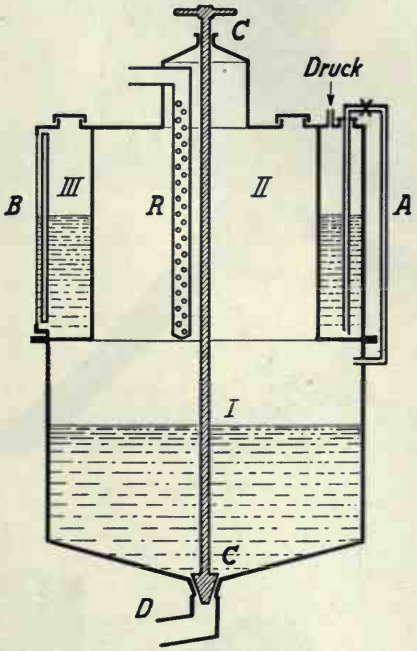

Abb. 165. Blausäuregenerator
für Natriumcyanid und Schwefelsäure.

großen Pflanzungen wirtschaftlich ist. Für die Gebäudebegasung findet sie nur beschränkte Verwendung, da sie für die Entwicklung größerer Mengen Blausäure nicht in Frage kommt.

Die Rückstandsflüssigkeit in den Gefäßen enthält zudem große Mengen Blausäure, deren Beseitigung nicht ungefährlich ist. Keine der vorhandenen Konstruktionen ermöglicht eine einigermaßen zuverlässige Dosierung. Von der Menge der bereits im Reaktionsgefäß vorhandenen Flüssigkeit und der Temperatur hängt es ab, in welchem Maße die aus dem Cyannatrium frei werdende Blausäure in der Reaktionsflüssigkeit festgehalten wird. Je kleiner die erforderlichen Gasentnahmen bei bereits größeren Rückstandsmengen sind, um so größer werden die Fehler.

Vom Jahre 1916 an benutzte William Dingle zum erstenmal flüssige Blausäure. Zur Entwicklung des Blausäuregases wurden in Amerika in kurzer Zeit zahlreiche Generatorapparate gebaut, die entweder die Flüssigkeit durch eine Spritze fein zerstäuben oder durch Hitze verdampfen. Diese „liquid-gas method"

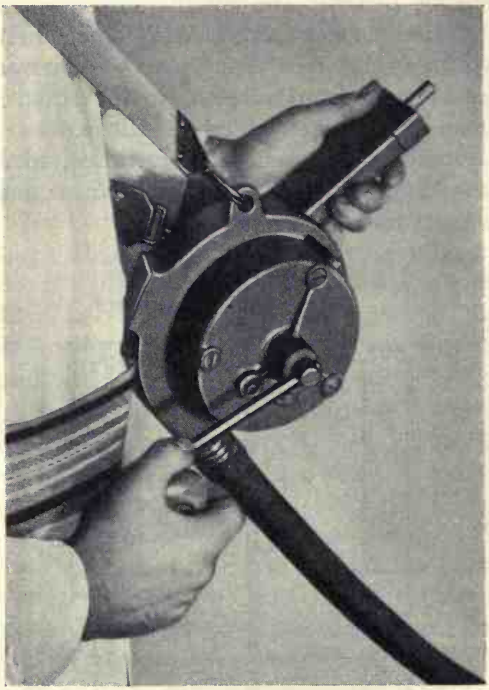

Abb. 166. Kleiner Calcid-Verstäuber.

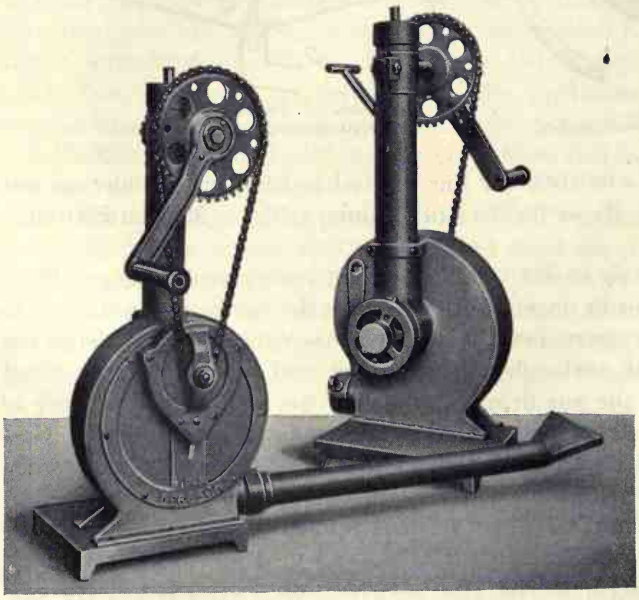

Abb. 167. Mahl- und Verstäubungsapparat für Calcid-Tabletten.

hat sich in Europa nicht eingeführt, da sich die in Stahlflaschen oder Aluminiumbehältern gelieferte Blausäure leicht zersetzt und sehr explosiv ist.

Heute benutzt man hier wie in Amerika Calziumcyanid $Ca(CN)_2$, das z. B. von der Deutschen Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung in Frankfurt a. M. unter dem Namen „Calcid" in den Handel gebracht wird. Dieses Präparat gibt 50% Blausäure ab, wenn es in feiner Verteilung mit der Luftfeuchtigkeit in Berührung kommt. Zur Begasung von Gewächshäusern usw. wird das feinkörnige Cyancalcium ohne besondere Apparatur einfach auf Papierbahnen ausgestreut.

Zur Bekämpfung von Schildläusen an Zitrus-Gewächsen und Baumschulsetzlingen (Baumbegasung), zur Abtötung der Reblaus an Setzreben, zur Bekämpfung von Nagetieren wie Mäusen, Ratten und Kaninchen, verwendet man Calcid in Tablettenform.

Die Tabletten, die je 10 g Blausäure enthalten, erleichtern die Handhabung und ermöglichen eine genaue Dosierung. Sie werden in besonderen Mahl- und Verstäubungsapparaten, die entsprechend den verschiedenen Erfordernissen ein rascheres oder langsameres Arbeiten gestatten, auf einer Reibwalze zu feinem Staub vermahlen und

mittels eines Ventilators in den zu begasenden Raum eingeblasen (Abb. 166). Bei der Nagerbekämpfung wird der Calzidstaub durch einen angesetzten Gummischlauch in die Löcher oder Bauten der Tiere hineingeblasen, bei der Baumbegasung unter Zeltbahnen, die über die zu begasenden Bäume geworfen werden, mittels eines Ausblasrohres verstäubt (Abb. 167).

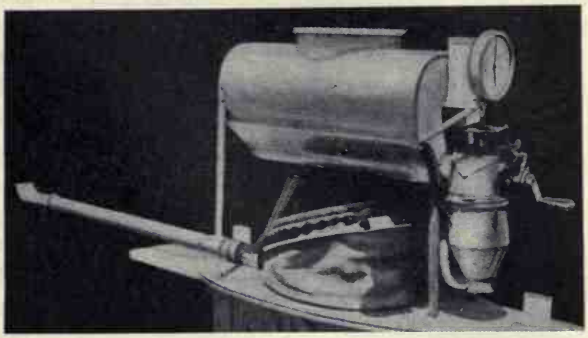

Abb. 168. Hand-Gerät zur Vergasung von Blausäure unter Zelten oder in geschlossenen Räumen (nach H. J. Quayle).

In Amerika benutzt man zu dem gleichen Zweck größere hand- oder motorgetriebene Stäubegeräte (Abb. 168, 169).[1]) Für die Durchgasung von Eisenbahnwagen mit Blausäure hat man besondere Einrichtungen geschaffen.[2]) [3])

Bei der Durchführung von Blausäure-Entwesungen sind Gasmasken mit gegen Blausäure schützenden Filtereinsätzen zu benutzen. Zum Arbeiten mit reizstoffhaltiger Blausäure (Zyklon B) wurde von der Gasmaskenindustrie der sog. J-Einsatz, für reine Blausäure der G-Einsatz ausgebildet. Die Filter müssen in Deutschland laut Verordnung der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft und des Innern vom 25. März 1931 mit dem Datum ihrer Herstellung versehen und dürfen nicht älter als zwei Jahre sein. Ferner soll an Ort und Stelle ein Sauerstoffatmungsgerät bereitgehalten werden. Es besteht im wesentlichen aus Sauerstoffflasche mit Regulierventil und Manometer, Atemgürtel, Alkalipatrone zum Unschädlichmachen der ausgeatmeten Kohlensäure sowie Atemschlauch mit Mundstück. Dieses Gerät wird nur bei Gasvergiftungen in der Regel mit künstlicher Atmung verbunden oder, wenn der Sauerstoffgehalt der Luft unter 15 % gesunken ist, verwendet.

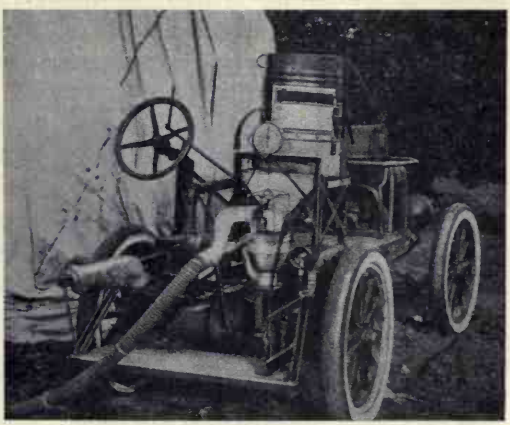

Abb. 169. Motor-Gerät zur Vergasung von Blausäure unter eingezelteten Bäumen (nach H. J. Quayle).

[1]) Quayle, H. J., Fumigation with Calcium Cyanide Dust. Hilgardia Calif. agric. exp. Stat. **3**, 1928, 207—232.

[2]) Peters, G., Durchgasung von Eisenbahnwagen mit Blausäure. Anzeiger f. Schädlingskunde **13**, 1937, 35—41; 14 Abb.

[3]) Peters, G., Eine moderne Eisenbahn-Entwesungsanlage. Anzeiger f. Schädlingskunde **14**, 1938, 98—99; 3 Abb.

Nach Abschluß der Durchgasung stellt man mit einem Gasrestnachweis-Papier das Freisein der Räume von Blausäure fest. Ein mit einer frisch bereiteten Mischung aus 0,3% Kupferazetatlösung und 0,1% Benzidinazetatlösung getränkter Filtrierpapierstreifen färbt sich blau, wenn noch Spuren von Blausäure vorhanden sind.

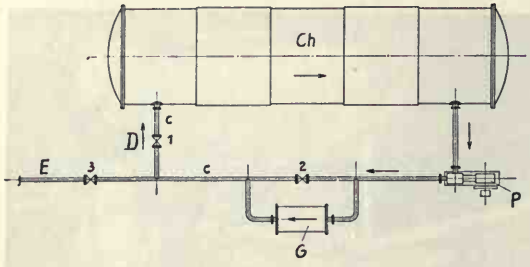

Abb. 170. Schema der Kreislaufanordnung.
Ch Vakuumkammer, P Pumpe, G Giftgasvergaser, c—c Kreislaufleitung, E Lüftung, D Drosselvorrichtung, 1, 2, 3 Ventile.

Ein Vakuumverfahren für die Entwesung mit giftigen Gasen, hauptsächlich mit Blausäure, aber auch mit Äthylenoxyd, Schwefelkohlenstoff usw. hat Peters[1]) ausgearbeitet (Abb. 170, 171). Die Begasungskammer wird zunächst mittels der Pumpe (*P*) evakuiert, wobei die austretenden Luftmengen durch *E* ins Freie gelangen. Nach erfolgter Evakuierung läßt man die Pumpe weiterlaufen und die in der Kammer noch befindlichen Luftrestmengen im Kreislauf durch die Leitung *C* umwälzen. Dabei ist es dann mittels eines Drosselventils bei *D* möglich, die aus der Pumpe austretenden Luftmengen so zu verdichten,

Abb. 171. Vakuumdurchgasungskammer (nach Peters).

Abb. 172. Locher für Zyklondosen.

daß in dem zwischen der Pumpe (*P*) und dem Drosselventil (*D*) liegenden Teil der Apparatur ein beliebiger Druck, etwa Atmosphärendruck, innegehalten wird, während die Kammer selbst unter Unterdruck steht. Man kann nun in diesen unter Atmosphärendruck stehenden Teil des Kreislaufes den Blausäurevergaser einbauen, der aus nichts anderem als einer einfachen Vorrichtung zum beiderseitigen Lochen der Zyklondosen besteht (Abb. 172). Die umgewälzten Luftmengen treten so durch die flüssige Blausäure in aufgesaugter Form (Zyklon) hindurch und bringen sie zum Verdampfen. Die unter gewissen Bedingungen in

[1]) Peters, G., Ein neues Verfahren zur Vakuumentwesung mit giftigen Gasen. Anzeiger f. Schädlingskunde **12**, 1936, 82—88; 8 Abb.

der Vakuumpumpe eintretende Kompression der Gase hat erhebliche Wärmebildung zur Folge. Die Kompressionswärme liefert die zur Blausäureverdampfung erforderlichen Kalorien und ermöglicht die Entgasung einer Zyklondose innerhalb von 5—10 Minuten. Die Umwälzung des Gasluftgemisches gestattet eine rasche Verteilung sowie gleichmäßiges Eindringen des Giftgases und damit Ersparnisse an Konzentration und Einwirkungszeit.

Die Vakuumkammer für Kreislaufdurchgasung ist heute das vollkommenste Durchgasungsgerät.[1])

Zur Nikotinräucherung von Gewächshäusern wird bei der einfachsten Form Tabakpulver (2 g je cbm) auf einem mit Petroleum angefeuchteten, auf ein Drahtnetz gelegtem Papier ausgestreut und angezündet oder auf einer Eisenplatte durch eine untergestellte Flamme zum Glimmen gebracht. Der Raum wird hierdurch mit Tabakqualm erfüllt. Zur Erzeugung von Nikotindämpfen erhitzt man reines Nikotin in einer Blechschale mittels einer Spiritusflamme. Ein unter dem Namen „Hansafumax" von der Nikotinfirma Bigot, Schärfe & Co., Hamburg 1, herausgebrachtes Gerät besteht aus einem zylindrischen, im oberen und unteren Drittel seitlich durchbrochenen Blechmantel, der unten durch das Bodenblech mit Brenner, oben durch die Verdampfungsschale abgeschlossen wird. Brennernapf und Entfernung von der Verdampfungsschale sind so bemessen, daß nur die zur Verdampfung des vorhandenen Nikotins erforderliche Wärmemenge entwickelt wird. Die Verdampfungsschale ist mit einem durchlochten überstehendem Rand versehen, um ein Übertreten und Entzünden des Nikotins oder Nikotindampfes zu verhindern. Da dieser schwerer ist als Luft, wird er durch das Hindurchströmen der heißen Abgase des Brenners mit emporgerissen und dadurch im Raum verteilt. Für 10 cbm Rauminhalt benötigt man nach Trappmann[2]) 1 ccm Reinnikotin (95—98 prozentig) oder 5 ccm Tabakextrakt (40 prozentig) oder 15 ccm Tabakextrakt (10 prozentig). Nikotinräucherkerzen, wie sie z. B. von der Fa. Schacht, Braunschweig, oder der I.G. Farbenindustrie A.-G., Leverkusen bei Köln in den Handel gebracht werden, sowie nikotingetränkte Dochte, z. B. der Exodin-Docht der Fa. Schering-Kahlbaum A.-G., Berlin N 65, oder der Perfluid-Räucherstreifen der Fa. Max Kanold, Hamburg 33, ersparen bei allerdings höheren Kosten jegliche Gerätschaften beim Vergasen von Nikotin und erleichtern die Dosierung.

In der gleichen Weise wie Tabakpulver wird auch Pyrethrumpulver (2—4 g je cbm) durch Erhitzen auf einem Eisenblech oder auf glühender Holzkohle zur Gewächshausdurchgasung benutzt.

Bei dem Schwelverfahren werden Nikotin oder andere Giftgase in eisernen Behältern mit Hilfe eines „Brennkörpers" verdampft. Dieser brennt unter dem „Schwelkörper", d. h. einer porösen Masse, wie Kieselgur, Bimsstein usw., die mit dem Giftstoff in flüssiger Form getränkt ist, langsam ab. Dieses Verfahren wurde zum ersten Male im Forstschutz von Oberforstmeister Müller während

[1]) Peters, G., Begasungsanlagen. Ztschr. f. hyg. Zoologie u. Schädlingsbek. 1938, **30**, 178—187, 9 Abb.

[2]) Trappmann, W., Schädlingsbekämpfung im Gewächshaus. Flugbl. Nr. 104—108, Biol. Reichsanstalt. Berlin 1933.

des großen Forleulenfraßes in den Jahren 1791—1794[1]) angewandt. Im Jahre 1925 wurden dann von der Firma Dr. Hugo Stoltzenberg, Hamburg, Nikotinverschwelungen im Forst zur Bekämpfung der Forleule und Nonne in den Oberförstereien Biesenthal und Sorau[2,3]) durchgeführt. Hierbei wurden eiserne Nebeltöpfe von etwa 60 cm Höhe zu Batterien von 10—15 Stück zusammengestellt. Die 3000-g-Ladung enthielt neben Nikotin Träger- und Ersatzstoffe. Der erste Versuch befriedigte nicht, während ein zweiter gut abtötende Wirkung zeigte. Der Erfolg war im weitesten Maße von den Wind- und Geländeverhältnissen abhängig.

Durch Reichspatent Nr. 659189 sind der erwähnten Firma vom Jahre 1930 an Schwelkerzen zur Verschwelung von Schädlingsbekämpfungsmitteln usw. geschützt worden.[4]) Diese Kerzen von 8 cm größtem Durchmesser und bis zu 2 m Länge bestehen aus durchlochten Blech-, Pappezylindern oder Drahtnetzen mit Trage- bzw. Aufhängevorrichtung, in denen die zu verschwelende Masse in einer Hülle aus Zellstoff, Zellophan, Ölpapier usw. eingesetzt wird. Die Masse enthält gleichzeitig die Heizquelle und den zu verdampfenden Stoff. Die Entzündung erfolgt nach Abnehmen des Deckels an der darunter angebrachten Zündvorrichtung mit Hilfe eines Sturmstreichholzes.

Die neuerdings in den Handel gekommenen „Nebelschornsteinchen" der gleichen Firma sind kleine Röllchen aus Löschpapier, die mit Salzen getränkt werden und nach dem Verbrennen des organischen Materials als Aschekörper aus Oxydationskatalysatoren stehen bleiben. Dadurch, daß die Röllchen unten eingeschnitten sind, saugen sie beim Glühen von unten Luft an und bleiben, in oxydierbare Materialien getaucht oder gestellt, in fortgesetztem, viele Stunden lang dauerndem Glühen und Nebeln erhalten. Fast alle vernebelbaren Substanzen lassen sich durch diese Schornsteinchen unter geringstem Substanzverlust in die entsprechenden Nebel verwandeln. Andererseits läßt sich die Vernebelbarkeit von Substanzen hiermit leicht prüfen. Feste Stoffe zerkleinert man zu Pulver oder schabt sie mit dem Messer oder Reibeisen, füllt eine Untertasse oder einen Dosendeckel damit an und setzt das mit einer Bunsenflamme oder einem Streichholz oben und unten zum Glühen gebrachte Schornsteinchen nach sorgfältigem Löschen der Flamme des Röllchens mit den ausgezackten Füßchen nach unten hin. Sobald der Schornstein durchgeglüht ist, beginnt er als Oxydationskatalysator zu arbeiten. Durch die Hitze des Schornsteinchens schmelzen feste, zu vernebelnde Körper zumeist am Boden, und der Schornstein saugt die Flüssigkeit oder Schmelze kapillar empor und verschwelt sie an seiner Oberfläche. Feste Körper werden mit 4 cm hohen Schornsteinchen vernebelt, flüssige mit 6 cm hohen. Die Flüssigkeitsschicht in der Schale darf nur 2,4 mm hoch sein.

Eine praktische Erprobung des Schwelverfahrens in der Schädlingsbekämpfung steht noch aus.

[1]) Dobernecker und Flemes, Eine Übersicht über die Forleulenkalamitäten bis zum Jahre 1914. (Unveröffentlicht.)

[2]) Walter, G., Die Bekämpfung der Forleule und der Nonne in den Oberförstereien Biesenthal und Sorau im Jahre 1925. Verlag Neumann. Neudamm 1926, S. 1—86.

[3]) Walter, G., Die Bekämpfung von Forstschädlingen durch Nikotinvernebelung. Forstarchiv **1**, 1925, 70—74.

[4]) Stoltzenberg, H., Nebelbildung durch Intaktverschwelen organischer Stoffe. Angewandte Chemie 1936, **49**, 826.

II. Vernebelungsgeräte

Die Vernebelungsgeräte bezwecken die Verteilung eines Pflanzenschutzmittels in feinster Form, um es auf den Pflanzenteilen überall gleichmäßig und dabei doch sparsam niederzuschlagen. Zunächst wird das Mittel im allgemeinen durch Erhitzen in die Gasform übergeführt. Beim Erkalten schlägt es sich dann in amorpher Form nieder. Praktische Bedeutung hat dieses Verfahren bisher nur bei der Vernebelung von Schwefel erlangt.

Abb. 173. Kleiner Sulfurator.

Eingehende Angaben über die Schwefelvernebelung sind auf S. 422/I gemacht, so daß die hierzu erforderlichen Geräte nur kurz besprochen werden sollen. Bei einem in Deutschland im Jahre 1921 unter dem Namen Rotagenerator in den Handel gebrachten Gerät wurde Wasser mit einer Spiritusflamme zum Verdampfen gebracht.[1]) Der Wasserdampf riß den durch die Hitze geschmolzenen Schwefel in fein verteilter Form mit sich. Die Handhabung des Geräts war umständlich und kostspielig. Es fand daher keinen Eingang in die Praxis. Etwa 10 Jahre später brachte Dr. Georg Rupprecht unter dem dem Namen „Sulfurator" ein wesentlich verbessertes Gerät in zwei Größen heraus, das durch die Fa. A. Treppens & Co., Inh. A. Mähler, Berlin SW 68, geliefert wird (Abb. 173, 174). Der kleine Sulfurator besteht aus einem gußeisernen Ofenkörper, der nach Öffnen aller Klappen zunächst mit zwei Händen voll trockener Hobelspäne gefüllt wird. Sobald diese hell brennen, werden etwa fünf nußgroße Stücke Holzkohle aufgeworfen und nach kurzer Zeit die gleiche Menge nachgegeben. Durch Einblasen von Luft mittels des beigegebenen Blasebalgs nach Aufsetzen der unteren Kappe kann das Anbrennen der Holzkohle beschleunigt werden. Wenn man sicher ist, daß die Holzkohle weiter brennt, füllt man damit bis zu zwei Drittel des Ofeninhalts, setzt den ebenfalls gußeisernen Schwefeltopf ein und beschickt ihn mit etwa 250 g Stangenschwefel. Nachdem die Holzkohle mit dem Blasebalg zum Glühen erhitzt ist und der Schwefel zu rauchen angefangen hat, setzt man die oberen Verschlußkappen und das Schwefeldampfrohr auf. Nun bläst man langsam Luft ein, die nur durch ein nach dem Boden des

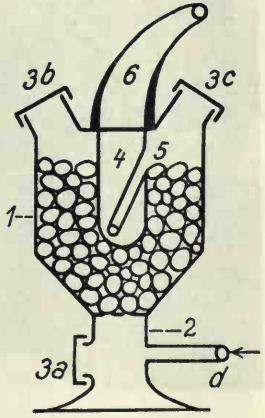

Abb. 174. Sulfurator im Schnitt. 1 Ofenkörper mit Holzkohle, 2 Raum für Holzwolle, 3 a Reinigungsöffnung, 3 b c Einfüll- und Anheizöffnungen, 3 d Preßluftzufuhr, 4 Herausnehmbarer Schwefelnapf, 5 Durchtrittsrohr für die eingeblasene Luft, 6 Abnehmbarer Kamin.

[1]) Rupprecht, G., Ein neues Verfahren zum Schwefeln von Pflanzenkulturen. Angew. Bot. **3**, 1921, 253—262.

Schwefeltopfs führendes Röhrchen, also durch den flüssigen Schwefel, entweichen kann und diesen dabei in dicken gelben Schwaden austreibt. Wenn der Schwefel hierzu noch nicht heiß genug ist, müssen die oberen Klappen nochmals geöffnet und Luft eingeblasen werden. Mit dem Gerät kann man stündlich 500 g Schwefel vernebeln. Schwefel und Holzkohle werden während des Betriebs nach Bedarf nachgefüllt. Da eine dauernde Bedienung des Blasebalges erforderlich ist, ordnet man diesen außerhalb des zu schwefelnden Raums an oder leitet den Schwefeldampf durch ein Rohr in diesen ein. Über die Brauchbarkeit des Geräts in Gewächshäusern liegen verschiedene Mitteilungen vor.[1,2,3,4]) In kleinen Gewächshäusern ist jedoch das Verstäuben von gemahlenem Schwefel mit einem Hand- oder Rückenstäuber wesentlich einfacher und billiger.

Abb. 175. Holländischer Schwefelverdampfer beim Füllen (Bild Goepfert).

Abb. 176.
Der in Abb. 175 gezeigte Schwefelverdampfer in Tätigkeit (Bild Goepfert).

Wenn man den ausströmenden Schwefel entzündet, brennt er weiter und es entsteht ein kräftiger Strom Schwefeldioxyd. Das Gerät dürfte daher bei der nötigen Vorsicht auch zur Desinfektion von Kellern usw. geeignet sein.

---

[1]) Winkelmann, A., Prüfung des Schwefelvernebelungsapparates „Sulfurator". Der Obst- und Gemüsebau **77**, 1931, 180—181.

[2]) Goetz, O. und Winkelmann, A., Der Schwefelvernebelungsapparat „Sulfurator". Der Blumen- und Pflanzenbau **6**, 1932, 2 S.; 1 Abb.

[3]) Rupprecht, G., Schwefelnebel gegen die Braunfleckenkrankheit der Tomaten. Der Obst- und Gemüsebau **78**, 1932, H. 10.

[4]) Hahmann, C., Schwefelnebel im Gewächshaus. Der Blumen- und Pflanzenbau **6**, 1932, H. 10.

Für das Freiland ist der große Sulfurator bestimmt, der 6 kg Schwefel faßt und in der Stunde 10 kg vernebelt. Gegen das Oidium der Reben hat sich die Vernebelung von Schwefel indessen als ungeeignet erwiesen, da der leichte Schwefeldampf schon durch geringen Luftzug weggeweht wird. Auch würde die Beförderung des 50 kg schweren Geräts in bergigem Gelände zu schwierig sein. Bei weniger wertvollen Kulturen hindern schon die erheblichen Beschaffungskosten eine wirtschaftliche Anwendung. Ob der große Sulfurator zur Schädlingsbekämpfung in tropischen Pflanzenkulturen geeignet ist, wie Bredemann meinte[1]), bleibt abzuwarten. Auch die Eignung zur Vernebelung anderer Bekämpfungsmittel wäre noch zu prüfen. Zur Schwefelverneblung in großen Gewächshäusern dürfte der Sulfurator wertvoll sein.

Abb. 177. Parex-Dampfvernebler.

Ebenso brauchbar hierfür, aber wesentlich billiger ist ein einfacher Schwefelverdampfungsofen, wie er besonders in den holländischen Gärtnereien viel gebraucht wird (Abb. 175). Über einem Wasserbad von 10 l Inhalt wird 1 kg Schwefel in einem einfachen Eisenblechofen erhitzt und durch Einleiten von Wasserdampf mittels einer seitlichen Ableitungsröhre innerhalb von 30—40 Minuten von außen ins Gewächshaus geleitet (Abb. 176). Auf 1 cbm Luftraum rechnet man 0,5 g Schwefel.

Abb. 178. Parex-Spezialvernebler.

Zur Vernebelung von Pyrethrum hat die Firma J. D. Riedel—E. de Haën, Berlin-Britz, seit dem Jahre 1934 das Parex-Verfahren entwickelt. Die für Warmblüter ungiftigen Nebel dringen in die Schlupfwinkel der Insekten ein und bringen diese nach einem Erregungs- bzw. Lähmungsstadium zum Absterben. Das Verfahren dient daher hauptsächlich zur Bekämpfung von Ungeziefer in Wohnräumen und von Vorratsschädlingen. Die Vernebelung der Parex-Flüssigkeit erfolgt mit folgenden Geräten:

---

[1]) Bredemann, G., Ein Schwefelvernebelungsapparat für tropische Kulturen. „Tropenpflanzer" **34**, 1931.

Für Räume bis 750 cbm Größe benutzt man den Parex-Dampfvernebler (Abb. 177). Er enthält einen $\frac{3}{4}$ Liter fassenden Wasserkessel, den Emulsionsbehälter von 750 ccm Fassungsvermögen und 2 regulierbare Düsenpaare für die Vernebelung. Der Wasserkessel wird elektrisch oder mit Spiritus beheizt. Die sich entwickelnden $1\frac{1}{2}$—2 m langen Dampffahnen saugen die Parex-Flüssigkeit an und verteilen sie in Nebelform im Raume. Eine Wasserfüllung des Kessels reicht zur Vernebelung von $1\frac{1}{2}$ Litern Parex-Flüssigkeit innerhalb von 30—40 Minuten. Der Dampfkessel ist mit einem Sicherheitsventil ausgerüstet.

Der Parex-Spezial-Vernebler (Abb. 178) dient zur Behandlung von Räumen unbeschränkter Größe. Die Parex-Flüssigkeit wird hier mittels Druckluft vernebelt. Der Apparat ist daher jederzeit sofort betriebsbereit. Der Parex-Spezial-Vernebler besteht aus einem Flüssigkeitsbehälter von 1 Liter Fassungsvermögen mit Pumpe, elektrisch betriebenem Gebläse (Allstrom) und Vernebler-Wirbeldüse mit Saugrohr. Die von dem Gebläse erzeugte Druckluft saugt die Parex-Flüssigkeit aus dem Behälter und vernebelt sie durch die Wirbeldüse in einer 3—4 m langen Fahne. Durch ein Wirbelrädchen wird eine besonders feine und gleichmäßige Verteilung der Nebelstoffe im Raume erzeugt. Die Druckluftmenge und damit die Feinheit der Nebel ist regulierbar. Der handliche Apparat wiegt nur 3,9 kg. Die Vernebelungsdauer für 1 Liter Parex und Parex-Spezial beträgt 15—20 Minuten.

Die Vernebelung von anderen Giftmitteln, z. B. von Arsen, zur Schädlingsbekämpfung steht noch in den Anfängen.

III. Verbrennungsgeräte

Nach den Angaben Büchers[1]) kann jede „selbsttätige" Spritze als Flammenwerfer verwendet werden. Sie wird bis zur Höhe der Füllkontrollschraube mit Petroleum gefüllt. Dann werden mit der im Behälter angebrachten Luftpumpe 5 atm Luft eingepreßt. Nach Öffnen eines am Behälter vorhandenen Hahns fließt das Petroleum durch einen 80 cm langen Schlauch und ein etwa 150 cm langes mit zwei Holzgriffen und einem Abstellhahn versehenes Messingrohr in den eigentlichen Flammenwerfer. Dieser besteht aus einem schleifenförmigen Kupferrohr, das von einem mit Asbestschnur umwickelten Drahtgestell umgeben ist und in einer Düse endigt. In dem Rohr wird das Petroleum vorgewärmt. Das Ganze ist mit einem Schutzmantel aus Eisenblech von etwa 30 cm Länge und 15 cm Breite versehen. Bei Beginn der Arbeit wird die Asbestschnur mit Petroleum getränkt und angezündet. Alsdann wird der Abstellhahn geöffnet, so daß das Petroleum mit einem Druck von zunächst 5 atm aus der Düse austritt und sich entzündet. Es entsteht eine je nach dem Druck 2—7 m lange dauernd brennende Flamme. Solange der Drahtkorb glühend ist, kann diese durch Schließen des Hahns jederzeit unterbrochen und beim Öffnen wieder entfacht werden. Es empfiehlt sich nicht, eine beliebige Rückenspritze als Flammenwerfer zu ver-

[1]) Bücher, Die Heuschreckenplage und ihre Bekämpfung. Monographien z. angew. Entomol. 3, 1918.

wenden. Die Firma Carl Platz, Ludwigshafen a. Rh., bringt einen Flammenwerfer in den Handel, dessen Behälter auf 15 atm geprüft ist. Durch DRP. 656 499 wurde Trals Rognerud in Hunsdalen, Henst, Norwegen, ein Flammenwerfer zum Absengen von Unkraut usw. geschützt, bei dem das Strahlrohr mittels einer einstellbaren Kette am Schulterriemen des Brennstoffbehälters aufgehängt ist. Da der Schlauch rechtwinklig einmündet, kann es an dem nach hinten gehenden Verlängerungsstück mit der linken Hand bequem gehalten bzw. geführt werden. Am Strahlrohr ist ein Ventil angebracht, durch das mittels der rechten Hand die Brennstoffzufuhr und damit die Größe der Flamme geregelt wird.

Abb. 179. Flammenwerfer (Fa. Platz).

Flammenwerfer kommen besonders zur Vernichtung von Heuschrecken (Abb. 179), allenfalls auch zum Absengen von verdorrtem Unkraut auf Wegen und Plätzen sowie an Drahtzäunen in Frage.

Zum Abbrennen von Raupennestern an Bäumen verwendet man an langen Stangen befestigte Raupenfackeln. Sie können aus einem mit Petroleum getränkten am Stangenende befestigten Wergballen selbst hergestellt werden. Praktischer sind die im Handel befindlichen mit Docht versehenen Ölbehälter aus Blech, die auf jede Stange aufgesteckt werden können. Die Raupenfackeln werden heute kaum mehr benutzt, da bei ihrer Anwendung Beschädigungen der Bäume schwer zu vermeiden sind und die Gespinste mancher Raupen eine große Widerstandsfähigkeit gegen Feuer besitzen oder die Raupen sich bei Annäherung der Fackel zu Boden fallen lassen.

Vierter Abschnitt

Die Bewertung des Saat- und Pflanzgutes

Von Oberregierungsrat Dr. Otto Schlumberger

Allgemeines. Begriffsumgrenzung

Auf die Bedeutung der Gesundheit des Saatgutes als eine der wichtigsten Voraussetzungen für einen gesunden Pflanzenbestand ist in diesem Band des Handbuches bereits bei der Saatgutauslese (s. S. 112) sowie bei dem Abschnitt Saat- und Pflanzgutentseuchung (s. S. 210) hingewiesen worden.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Saatgutanerkennung durch die Wertprüfung der Gesundheit des Saatgutes auf dem Felde und im Laboratorium liegt nicht nur darin, dem Käufer von Saatgut möglichst weitgehende Gewähr für einen gesunden Nachbau zu geben und dadurch die Erträge des einzelnen Anbauers zu sichern, sie hat darüber hinaus das Ziel, die Landeskultur in ihrer Gesamtheit zu heben. Es sollen daher durch die Saatgutprüfung nicht nur diejenigen Krankheiten ausgeschaltet werden, die durch das Saatgut übertragen werden und dadurch einen mehr oder weniger starken Befall beim Nachbau, der mit Ertragsrückgang verbunden ist, zur Folge haben, vielmehr muß angestrebt werden, dadurch auch eine Verschleppung von Krankheiten in bisher nicht verseuchte Gebiete zu unterbinden. Diese Aufgabe obliegt im wesentlichen den Sachverständigen des Pflanzenschutzes, die auf Grund gesetzlicher Maßnahmen, die im 6. Abschnitt des vorliegenden Bandes „Pflanzenschutzdienst" näher besprochen werden, die Ausfuhr von Saatgut aus verseuchten Gebieten verhindern (z. B. Kartoffelkrebs, Kartoffelkäfer, San José Schildlaus u. a.). Weiter soll die Saatenanerkennung erzieherisch auf die Vermehrer wirken, indem sie dazu veranlaßt werden, der Bekämpfung gefährlicher Krankheiten besonderes Augenmerk zu widmen. Gerade die Feldbesichtigung gibt unter Umständen Gelegenheit, zahlreiche Krankheiten und Schädlinge zu erfassen, die bei der mit einer kleinen Durchschnittsprobe durchgeführten Samenkontrolle nicht festgestellt werden können. Über den Prozentsatz der Aberkennung bei der Saatenanerkennung infolge von Krankheiten geben statistische Erhebungen von Schlumberger[1]) Aufschluß, der die in Deutschland von der DLG. in den Jahren 1923—29 durchgeführten Erhebungen auswertete. Aus nachfolgenden Zahlen läßt sich erkennen, daß sowohl beim Getreide als auch besonders bei den Kartoffeln ein erheblicher Teil der Ablehnung von Saaten auf Grund der Feldbesichtigungen auf das Vorhandensein von Krankheiten zurückzuführen ist.

[1]) Schlumberger, Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst 1930, Nr. 7, 53.

Von der insgesamt aberkannten Fläche wegen Pflanzenkrankheiten aberkannt in %

Fruchtart	1929	1928	Mittel der Jahre 1923—1927	Aberkannt insgesamt in % der angemeldeten Fläche 1925—1929
Roggen	6,0	9,9	4,3	13,2
Weizen	30,0	17,7	37,1	14,0
Gerste	45,2	28,2	31,2	17,5
Hafer	12,2	4,1	28,2	11,0
Kartoffeln *)	62,9	58,9	67,8	10,7

*) Einschließlich Sortenvermischungen und -verwechslungen.

Hillmann[1]) gibt an, daß 1906 von 82 angemeldeten Winterweizenfeldern 17 wegen Steinbrandbefalls aberkannt werden mußten und weitere 12 Felder einzelne Steinbrandähren aufwiesen. Über den Grad des Auftretens von Kartoffelkrankheiten bei den Saatenanerkennungen in USA. berichtet u. a. Miller[2]).

Die Saatenanerkennung und Samenkontrolle darf sich aber in ihrer Zielsetzung nicht darauf beschränken, die parasitären Krankheiten und Schädlinge des Saatgutes vom Nachbau auszuschalten, sondern sie muß auch diejenigen krankhaften Erscheinungen zu erfassen suchen, die, ohne daß eine unmittelbare Übertragung des Erregers bzw. des Schädlings oder Krankheitsstoffes stattfindet, entweder die Reproduktionsorgane in ihrer Ausbildung derartig schädigen oder die gesamten Stoffwechselvorgänge so nachhaltig beeinflussen, daß mit einer gesunden Entwicklung und einer normalen Ernte bei Absaat und Nachbau nicht zu rechnen ist. Daneben hat der Grad von Beimengung von Unkrautsamen beim Saatgut auf die gesunde Entwicklung des Nachbaues eine nicht zu unterschätzende Bedeutung, die zwar nicht unmittelbar zum Gesundheitszustand des Saatgutes gehört, aber ohne Zweifel die Gesundheit der Bestände mittelbar weitgehend beeinträchtigen kann. Standortsfragen, Herkunftseinflüsse spielen eine wichtige Rolle in der Saatenanerkennung[3]), wenn auch z. B. bei der Kartoffelanerkennung die Bedeutung der Herkunftsfrage an sich durch die neuere Forschung über die Viruskrankheiten (siehe diese!) an Bedeutung verloren hat. Sicherlich werden unsere Forschungen auf dem Gebiete der Phytopathologie in mancher Hinsicht noch Umwälzungen in der Bewertung des Saatgutes zur Folge haben. Die Erkenntnis, daß ihre genaue Erfassung von größter Bedeutung für die Landeskultur ist, wird nirgends bestritten.

Die Bestrebungen, zum feldmäßigen Anbau der Nutzpflanzen ein ausgesuchtes, gesundes Saatgut zu verwenden, dürften bis in die Anfänge des Ackerbaues zurückgehen. Zahlreiche Angaben aus der alten und ältesten Literatur (Plinius, Virgil

[1]) Hillmann, Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik. 1906, XXVI.

[2]) Miller, I. V., Results of Potato Inspection in Georgia. The Plant Disease Reporter, **18**, 1934, Nr. 7, 91.

[3]) Vgl. z. B. Neumann, K. „Die Anerkennung bei forstlichen Kulturpflanzen" in Spennemann, Die Neuordnung des deutschen Saatgutwesens. Arbeit. des Reichsnährstandes Nr. 50. 1939, Nr. 50, 111.

Columella u. a.) deuten darauf hin[1]). Es ist klar, daß bei dem damaligen Stand der Erkenntnis diese Bewertung im wesentlichen auf dem Augenschein und der Erfahrung aufgebaut war. Dementsprechend spielte die Größe des Saatgutes und das „gesunde Aussehen" eine ausschlaggebende Rolle. Es ist unmöglich, im Rahmen dieses Abschnittes auf die einzelnen Phasen der Entwicklung einzugehen, die in engstem Zusammenhang steht mit der fortschreitenden Entwicklung unserer Erkenntnisse auf dem Gebiete der Biologie, Physiologie und Pathologie der Kulturpflanzen. Aufgabe dieses Abschnittes kann und soll es nur sein, die Bewertung des Saatgutes und die Methoden zu ihrer Erfassung von dem Zeitpunkt an aufzuzeigen, von dem an von einer planmäßigen Arbeit in dieser Richtung gesprochen werden kann und die subjektiven Merkmale[2]) allmählich durch „objektive" auf Grund zuverlässiger Methoden ersetzt wurden.

Zur schärferen Umgrenzung des Themas bedarf es zunächst einer genauen, begrifflichen Erklärung der Bezeichnungen „Saatgut" und „Saatgutwert".

Der Begriff „Saatgut" ist von Hollrung[3]) scharf umrissen worden. Die von ihm gegebene Definition kann auch für die nachfolgenden Ausführungen als grundlegend anerkannt werden. Er versteht unter Saatgut alle Teile einer Pflanze, welche unbekümmert um ihre Entstehungsweise auf geschlechtlichem, parthenogenetischem oder vegetativem Wege die Fähigkeit zur Fortpflanzung ihrer Art besitzen. Es fallen also unter den Begriff: Samen, Knollen, Zwiebeln, Setzholz, Stecklinge, Rhizome, unter Umständen auch Blätter, vorausgesetzt, daß diese Pflanzenteile meristematische oder zum mindesten nicht in den Dauerzustand übergegangene Gewebeteile, die zur Neubildung von Wurzel und Sproß befähigt sind, und genügend Reservestoffmaterial für die Baustoffe besitzen, die das neuentstehende Individuum zum Wachstum bis zur selbständigen Ernährung durch die Wurzeln braucht. Es bedarf kaum der Erwähnung, daß der Begriff „Saatgut" nur auf Kulturpflanzen anwendbar ist, sei es, daß diese feldmäßig angebaut oder im gärtnerischen Betrieb vermehrt werden. Demnach ist „Saatgut" nicht nur ein einzelner Same, Knolle und dergleichen, sondern eine Vielzahl solcher, wie sie zur Massenvermehrung gebraucht werden. Diese Begriffsdefinition erscheint notwendig, da sie auch für die Umgrenzung des Begriffes „Saatgutwert" von Bedeutung ist. Denn das Saatgut wird nicht allein bewertet nach dem Gesundheitszustand oder allgemein nach der Eignung der laut Deklaration zu liefernden Samen, sondern auch nach dem Grad der Beimengung anderer unerwünschter Bestandteile (Samen von Unkräutern phanerogamer Parasiten), die eine normale Entwicklung des Saatgutes im Bestande hemmen, sei es mittelbar oder unmittelbar.

Die Gesamtheit der Eigenschaften, die zur Erzielung eines bestimmten Ertrages unter den für den Anbau einer Kulturpflanze geeigneten Verhältnissen notwendig sind, bestimmt den Wert des Saatgutes. Er ist teils ein absoluter teils ein relativer. Der absolute Saatwert ist genetisch bedingt und feststehend, der relative durch Einflüsse des Herkunftsortes, der Lagerung und des Nachbauortes auf den Befall durch Krank-

[1]) Vgl. dieses Handbuch 6. Aufl. Bd. 1. Übersicht über die Geschichte der Pflanzenkrankheiten.

[2]) Vgl. Nobbe, Handbuch der Samenkunde. Berlin 1876, 287, 385.

[3]) Hollrung, Die krankhaften Zustände des Saatgutes. Kühn Archiv 8, 1919, 2.

heiten und Schädlinge schwankend. Selbstverständlich wird auch eine Reihe der Erbeigenschaften (z. B. Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, Stärkegehalt der Kartoffel u. a.), zum Teil in weitem Maße durch Umweltfaktoren beeinflußt, so daß auch hier Übergänge vorhanden sind. Trotzdem kann man grundsätzlich an dieser Zweiteilung festhalten. Die Bewertung des Saatgutes zerfällt dementsprechend in 2 Gruppen:

1. Die Feststellung des absoluten Saatwertes — des „Sortenwertes".
2. Die Feststellung des relativen Saatwertes.

Es kann nur Aufgabe des vorliegenden Abschnittes sein, die Bewertung des Saatgutes vom Standpunkt des Pflanzenschutzes zu betrachten. Daher muß auf die Darstellung aller Methoden, die andere Wertmessungen als die des Gesundheitszustandes zum Ziele haben, verzichtet werden. Man muß sich allerdings darüber klar sein, daß auch die Mehrzahl der nicht unmittelbar auf den Gesundheitszustand abgestellten Prüfungen wie Keimfähigkeit, Triebkraft u. a. letzten Endes den Grad der Gesundheit des Saatgutes feststellen sollen. Die scharfe Trennung, wie sie noch heute z. B. in den technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut (1928) des Verbandes Landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reich festgelegt ist[1]), entspricht daher unserer heutigen Auffassung von dem Begriff „Gesundheit des Saatgutes" nicht mehr. Denn es unterliegt keinem Zweifel, daß wir heute mit der Feststellung des Vorhandenseins pflanzlicher und tierischer Parasiten die Prüfung auf den Gesundheitszustand des Saatgutes nicht als erschöpft ansehen können.

Der absolute Saatwert ist nach der obengenannten Definition sortengebunden. Es genügt also in der Regel, bei einer fertigen Sorte durch die im nachfolgenden einzeln erörterten Methoden das Verhalten gegenüber Krankheiten und Schädlingen einmalig festzustellen. Zum Teil wird diese Arbeit bereits bei den Resistenzzüchtungen geleistet, indem durch erprobte Methoden die anfälligen Sämlinge oder Klone ausgeschaltet werden.[2]) Ist das Verhalten der fertigen Sorte bekannt, so ist die Feststellung des absoluten Saatwertes in der Folge eine Aufgabe der Prüfung auf Sortenechtheit und Reinheit, die auf Grund morphologisch-systematischer Untersuchungen die Identität der Sorte und den Grad der Vermischung mit unerwünschten Bestandteilen durch andere Sorten festzustellen hat.

Der relative Saatwert ist dagegen von Fall zu Fall festzustellen. Dies ist Aufgabe der Samenkontrolle und Saatenanerkennung, die ihn nach bestimmten Methoden durch Beobachtungen der zur Saatgutgewinnung bestimmten Bestände während des Anbaues und durch Untersuchung des Saatgutes im Laboratorium prüfen.

Geschichtliches, Grundsätzliches. Die Geschichte der Feststellung des Gesundheitszustandes des Saatgutes ist ein Spiegelbild der phytopathologischen Forschung. Sie hat von tastenden Anfängen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts an in allen Kulturstaaten der Erde einen gewaltigen Aufschwung genommen und ist als eine der wichtigsten Maßnahmen des praktischen Pflanzen-

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen. **107**, 1928. H. 1 und 2.
[2]) Vgl. hierzu den Abschnitt „Züchtung immuner Sorten".

schutzes anzusehen. Das Bestreben, den Saatwert der gehandelten Sämereien insgesamt zu erfassen und damit sowohl dem Käufer wie dem Erzeuger einen Maßstab für die Güte des Saatgutes zu geben, besteht, solange es einen Samenhandel gibt. Zunächst glaubte man, den Wert der Saatware durch Untersuchung des fertigen Saatgutes nach der Ernte mit hinreichender Genauigkeit feststellen zu können. Die Prüfung des Saatgutes war daher ausschließlich Aufgabe der Samenkontrolle. An ihrer Vervollkommnung wurde in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts eifrig gearbeitet. Die tiefere Erkenntnis der biologischen Vorgänge und die Mängel, die der Prüfung des Saatgutes im Laboratorium anhafteten, haben jedoch zu der Erkenntnis geführt, daß die Untersuchung des Saatgutes im Laboratorium allein nicht ausreicht, um den tatsächlichen Saatwert mit einer den praktischen Bedürfnissen der Neuzeit genügenden Sicherheit zu erfassen. Besonders bei Pflanzkartoffeln machten sich diese Mängel stark fühlbar. Die überragende Bedeutung eines gesunden, vollwertigen Saatgutes für Entwicklung und Ertrag der Kulturen ist in den letzten Jahrzehnten durch zahllose Versuche mit solcher Deutlichkeit bewiesen worden, daß heute die Notwendigkeit einer genauen Erfassung des Saatwertes als Voraussetzung für die Erzielung von Höchsterträgen allgemein anerkannt wird. Man ging daher bereits Ende des 19. Jahrhunderts dazu über, durch Einführung der Saatenanerkennung die zur Saatguterzeugung bestimmten Bestände während des Wachstums auf ihre Brauchbarkeit zur Heranzucht einwandfreien Saatgutes zu prüfen und dadurch die Sicherheit für einwandfreie Saatware zu erhöhen. An der Vervollkommnung sowohl der Methodik der Samenkontrolle als auch der Saatenanerkennung wird heute mit allen verfügbaren Mitteln gearbeitet. Theoretisch wäre es zweifellos erwünscht, wenn es erreicht würde, durch Prüfung der Saatware ausschließlich im Laboratorium, den Saatwert zu erfassen. Es ist nicht zu leugnen, daß in dieser Richtung in den letzten Jahrzehnten große Fortschritte gemacht worden sind. Praktisch wird man jedoch auf die Feldbesichtigung voraussichtlich auch in den nächsten Jahrzehnten aus verschiedenen Gründen nicht verzichten können. Vor allem läßt die Samenkontrolle neben anderen Mängeln nur die Untersuchung eines kleinen Durchschnittsmusters zu, dessen Übereinstimmung mit dem allgemeinen Zustand der Saatware leider in einer nicht unerheblichen Zahl von Fällen nicht sicher ist, während bei der Feldbesichtigung der gesamte Zustand des Saatfeldes erfaßt wird. Erschwerend fällt für beide Methoden, sowohl für die Samenkontrolle als für die Saatenanerkennung, ins Gewicht, daß einerseits auch nach der Feldbesichtigung noch Veränderungen im Gesundheitszustand der Kulturen durch Umweltfaktoren eintreten können, und außerdem die Sicherheit, daß das gelieferte Saatgut dem besichtigten Felde entstammt, nicht immer vollkommen ist. Außerdem können in der Zeit zwischen Ernte und Aussaat noch Veränderungen vor sich gehen, die unter Umständen den Wert der Saatware weitgehend beeinflussen können. Hierdurch wird sowohl der Wert der Samenkontrolle wie der Saatenanerkennung für die Feststellung des tatsächlichen Saatwertes in vielen Fällen fragwürdig, wenn auch der Auffassung von Eidmann[1]), daß „jeder Same, der nach der Loslösung von der Pflanze nicht sofort in das

[1]) Eidmann, F., Neues Verfahren zur Saat- und Pflanzwertbestimmung. Mitteilungen für die Landwirtschaft **53**, 1938, 1160.

natürliche Keimbett gelangt, sich in einer unnatürlichen Umgebung befindet, deren schädigende Einflüsse je nach den Lagerungsbedingungen mehr oder weniger rasch ein Absterben des Keimlings bedingen", nicht ganz beigestimmt werden kann.

So bedarf einerseits die Samenkontrolle einer Ergänzung durch die Saatenanerkennung, andererseits kann aber diese ohne Untersuchung im Laboratorium nicht auskommen.

Samenkontrolle. Die Untersuchungen der Sämereien wurden zunächst von den Samenhandlungen selbst ausgeführt, die bemüht waren, sich über die Qualität der von ihnen gehandelten Sämereien Sicherheit zu verschaffen. Auch heute noch dürfte die Mehrzahl der in den Handel kommenden Sämereien, soweit nicht bei bestimmtem Saatgut eine gesetzliche Regelung erfolgt ist, in den Laboratorien der Samenhandlungen oder der Züchter selbst geprüft werden. Die z. T. sehr erheblichen Mißstände im Samenhandel machten es um die Mitte des 19. Jahrhunderts notwendig, den Samenhandel durch unparteiische Prüfungsstellen zu überwachen. Im Jahre 1869 wurde zuerst in England die Samenkontrolle durch die „Samenverfälschungsakte" („Adulteration of Seeds Bill") z. T. gesetzlich geregelt.[1]) Der ersten durch Nobbe gegründeten Samenkontrollstation in Tharandt (Sachsen) im Jahre 1869 folgten rasch nacheinander andere in Deutschland und allen Kulturstaaten. Heute sind sie über die ganze Welt verbreitet. Es ist verständlich, daß die Samenkontrolle in den ersten Jahrzehnten ihres Bestehens auf mehr oder weniger starken Widerstand des Samenhandels stieß.

Auf dem II. Internationalen Botanikerkongreß in Wien (1905) fand erstmalig eine internationale Zusammenkunft der Vertreter der Agrikulturbotanik statt mit dem Ziel, die Methoden und Normen der Samenkontrolle einer internationalen Besprechung zu unterziehen und gegebenenfalls eine einheitliche Handhabung anzubahnen. In Verfolg dieser Beratungen fand im Herbst 1906 in Hamburg die I. internationale Konferenz für Samenprüfung statt.[2]), Zweck und Ziel dieser in der Folgezeit sich wiederholenden internationalen Konferenzen war, die Erfahrungen auszutauschen und die Samenkontrolle der fortschreitenden wissenschaftlichen Erkenntnis anzupassen. Auf dem V. internationalen Kongreß für Samenkontrolle in Rom wurde von der internationalen Vereinigung für Samenkontrolle „die Abfassung internationaler Samenkontrollregeln beschlossen"[3]), die auf dem VI. Kongreß in Wageningen beraten und angenommen wurden.[4]) Sie haben den Titel: „Internationale Vorschriften für die Prüfung von Saatgut. Vom Forschungsausschuß für Länder mit gemäßigtem Klima vorgeschlagen, geändert in möglichst genauer Übereinstimmung mit den Vorschlägen des VI. internationalen Samenkontrollkongresses in Wageningen und gutgeheißen auf der Generalversammlung der internationalen Vereinigung für Samenkontrolle am 17. Juli 1931." Diesen Vorschriften entsprechen im wesentlichen auch die in Deutschland gültigen „Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut".[5]) Auf den allmählichen Ausbau der Samenuntersuchungen kann an dieser Stelle nicht im einzelnen eingegangen werden. Es sei auf die „Mit-

[1]) Vgl. Nobbe, Handbuch der Samenkunde 534ff.

[2]) Vgl. Verhandlungen der 1. internationalen Konferenz für Samenprüfung Hamburg. 1906, Jahresbericht d. Vereinig. f. angew. Bot. 1906. II, 212ff.

[3]) Vgl. Internat. Landw. Rundschau 1928, 626.

[4]) Mitteilungen der internat. Vereinigung für Samenkontrolle Nr. 18, 1931 (Bericht über den internat. Samenkongreß).

[5]) Landw. Versuchsstationen CVII. H. 1 und 2.

teilungen der internationalen Vereinigung für Samenkontrolle" und auf die Veröffentlichungen in den Landwirtschaftlichen Versuchsstationen sowie auf die *„General Seed Bibliography"* verwiesen.[1]) Ein Verzeichnis der Samenkontrollstationen und ihrer Entwicklung in allen Ländern gibt Dorph-Petersen.[2])

Wenn auch der ursprüngliche Zweck der Samenkontrolle die Feststellung des „äußeren Wertes" des Saatgutes gewesen ist (Reinheit und Echtheit der Samen), so läuft doch die Mehrzahl der Untersuchungsmethoden darauf hinaus, den „inneren Wert" des Saatgutes zu erfassen (Keimfähigkeit, Triebkraft). Auch die Reinheitsprüfung dient, soweit es sich um Beimengung von Unkräutern und phanerogamen Parasiten handelt, dem Zweck, einen gesunden, einwandfreien Bestand beim Anbau zu gewährleisten. Auch die Herkunftsbestimmungen stehen mit dem Gesundheitszustand im engen Zusammenhang (Stärke des Besatzes mit endemischen, phanerogamen Parasiten, mangelhafte Eignung bestimmter Gebiete zur Saatguterzeugung). Das Gleiche gilt für Sortierung und Tausendkorngewicht, insofern als im allgemeinen ein größerer Same oder größeres Saatgut das Hervorbringen einer kräftigeren Pflanze gewährleistet. Die von Bürkle[3]) aufgestellte Unterscheidung, daß das Ziel der Samenanerkennung die Feststellung des inneren Wertes, das der Samenkontrolle die Prüfung des äußeren Wertes ist, trifft nach dem Gesagten nicht zu.

Wenn demnach auch durch die früheren Prüfungsmethoden der Samenkontrolle der Gesundheitszustand des Saatgutes zum Teil mittelbar erfaßt wurde, so genügte doch bei der fortschreitenden Erkenntnis der Rolle des Saatgutes als Überträger von Krankheiten und Schädlingen die Keim- und Triebkraftsbestimmungen den heutigen Anforderungen nicht mehr. Die Erfahrungstatsache, daß die beim Keim- und Triebkraftversuch erhaltenen Werte vielfach nicht mit dem Aufgang auf dem Felde übereinstimmen und die Durchführungen unmittelbar nach der Ernte infolge mangelnder Keimreife besonders bei Wintersaaten auf Schwierigkeiten stoßen, gab zu zahlreichen Untersuchungen zur Verbesserung der Methodik Veranlassung, die hier nur kurz erwähnt werden sollen, da sie nicht unmittelbar mit der Feststellung des Gesundheitszustandes im engeren Sinne zusammenhängen.[4])

---

[1]) General Seed Bibliography, offered by the Comittee for Publication and Registration to the members of the International Seed Testing Association, composed by Dr. W. J. Frank and Miss W. H. Bruijning-Wageningen 1931.

[2]) Dorph-Petersen, Dansk Frøkontroll 1921. Kopenhagen. Vgl. Harz, Landwirtschaftl. Samenkunde. 1885. P. Parey, Berlin: Wittmack L., Landw. Samenkunde. 2. Aufl., Berlin 1922, 36.

Krische, P., Untersuchung und Begutachtung von Düngemitteln, Futtermitteln, Saatware und Bodenproben. 2. Aufl., Berlin 1929.

Voigt, Der heutige Standpunkt der Keimprüfungsmethoden. Verhandlung der 3. internat. Konferenz für Samenprüfung in Kopenhagen. 1921, 76.

[3]) Bürkle, Saatenanerkennung und Samenkontrolle in den verschiedenen Ländern der Erde. Bericht über Landwirtschaft. Herausg. vom Reichsernährungsministerium Berlin. Neue Folge, 1928, 7. Sonderheft 1.

[4]) Vgl. hierzu Müller, H. C., Methoden zur Feststellung der Keimfähigkeit von Pflanzensamen in Abderhalden. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden Abt. XI, 2, 719ff.

Grefe, Viktor, Methodik der Beeinflussung der Samenkeimung und des Wachstums der Keimpflanze. Ebd. 445ff.

So versuchte Kornfeld[1]) u. a., die Keimfähigkeit mit Hilfe von Farblösungen festzustellen, um die Prüfungsdauer abzukürzen. Auf das gleiche Ziel arbeiteten Untersuchungen von Niethammer[2]) hin, die mit Hilfe der Analysenlampe durch die im ultravioletten Licht erkennbare Fluoreszenz und eigentümliche Färbung der Samen die Keimfähigkeit und Artenechtheit festzustellen suchte. Andere Untersuchungen zur Feststellung des Saatwertes gehen von Saugkraftmessungen aus (Hafekost, Mayr)[3]). Ihrer praktischen Anwendung stehen aber ebenfalls noch erhebliche Schwierigkeiten entgegen.

Maßgebend für die Methodik aller Prüfungen des Saatwertes im Laboratorium ist, daß sie entweder den Verhältnissen beim Anbau nach Möglichkeit angepaßt sind oder zum mindesten gesicherte Beziehungen zwischen den Ergebnissen der Laboratoriumsversuche und der mutmaßlichen Entwicklung auf dem Felde bestehen.[4]) Infolgedessen ist die Anwendung von keimfördernden Mitteln (Stimulation u. a.), die beim Anbau nicht in Wirkung treten, bei der Laboratoriumsprüfung abzulehnen, da sie kein richtiges Bild der tatsächlichen Verhältnisse im Freiland geben.

„Dagegen ist z. B. nach den internationalen Bestimmungen[5]) die Behandlung der Samen mit Beizmitteln, wie sie in der landwirtschaftlichen Praxis zur Beseitigung von Krankheiten allgemein angewandt werden, zulässig." „Im internationalen Untersuchungsbericht muß angegeben werden, wenn ein Beizen im Laboratorium stattgefunden hat, und welches Beizmittel benutzt worden ist. Auch ist die Keimzahl der unbehandelten Samen immer mit anzuführen".

Keimfähigkeit, Dauer des Keimablaufs und Triebkraft sind für das Verhalten der Keimpflanze gegen die durch den Samen übertragbaren Krankheiten, gegen Infektion vom Boden aus sowie für den Befall durch tierische Schädlinge von ausschlaggebender Bedeutung.

Die Tatsache, daß die Samen zahlreicher Kulturpflanzen unmittelbar nach der Ernte meist zu einem geringeren Prozentsatz keimen als bei der Aussaat, hat zu zahlreichen Untersuchungen Veranlassung gegeben, um die als Nachreifung bezeichnete Erscheinung zu klären und künstlich im Laboratorium auszuschalten.[6]) Im Gegensatz zu der Anschauung zahlreicher Untersucher, die die Wasseraufnahme als wirksamen Faktor für die Keimung ansehen (ausgeführt wird vor allem

---

[1]) Kornfeld, Untersuchung der Keimfähigkeit mit Hilfe von Farblösungen, Fortschritte der Landwirtschaft. **5**, 1930, 682.

Issatschenko, Über die Verwendung von Farblösungen zur Untersuchung der Keimfähigkeit der Samen. Ebd. **6**, 1931, 257.

Niethammer, Ae., Kann die Keimfähigkeit unserer Samen ohne Keimprobe bestimmt werden? Ebd. **6**, 1931, 258.

[2]) Niethammer, Ae., Der Wert der Analysenlampe für die Bewertung von Samenproben. Zellstimulationsforschungen **3**, 1930, 329.

[3]) Hafekost, Der Zusammenhang der Saugkraft und Leistungsfähigkeit, dargestellt an 20 Zuckerrübenstämmen. Fortschritte der Landwirtschaft **5**, 1930, 680.

Mayr, Abhängigkeit der Saugkraft und Keimungsgeschwindigkeit vom Alter des Saatgutes, dargestellt an Sommerweizen, Ebd. **6**, 1931, 485.

[4]) Vgl. Stahl, Comparative experiments between the laboratory and the field germination of seed. Mitt. der Internat. Vereinigung für Samenkontrolle Nr. 15. 75.

[5]) Mitt. der Internat. Vereinigung für Samenkontrolle Nr. 18, 378.

[6]) Vgl. Atterberg, Die Nachreifung des Getreides. Landwirtschaftliche Versuchsstationen **57**. 129.

die Tatsache, daß Verletzung der Samen keimfördernd wirkt) glaubt Kießling[1]), daß „alle die Einwirkungen, welche den Eintritt der Keimreife beschleunigen, gleichzeitig auch Reize sind, durch die die Atmungsintensität beschleunigt werden kann". Er glaubt, daß dem Sauerstoff eine wesentliche Rolle bei der Keimungsbeschleunigung zukommt. Bei den Prüfungen der Samenkontrollstationen unmittelbar nach der Ernte werden stets bei einer Versuchsreihe niedrige Temperaturen zur Erzielung der normalen Keimung angewandt.[2]) Ob und in welchem Umfang eine Behandlung vor oder während der Keimprüfung für ein Urteil über die unter natürlichen Verhältnissen stattfindende Keimung notwendig und zulässig ist, ist bei den einzelnen Samenarten verschieden. Auch hier ist in allen Fällen ein Hinweis auf die besondere Behandlungsweise im Untersuchungsbericht unbedingt erforderlich.

Zu den Methoden gehören vor allem: Vorquellung, Vorkühlung, Trocknung, Anschneiden (an der dem Embryo entgegengesetzten Seite des Samens), Belichtung und Chemikalien (s. oben)[3]). Gassner und Hassebrauk[4]) haben mit Erfolg Blausäurebegasung zur Erzielung der vollen Keimreife verwendet.

Die beste Wirkung wurde erzielt bei 4—5 % HCN 4—5 Std. bei Zimmertemperatur. Die Keimprüfung erfolgt bei 25° C. Die Versuche wurden mit Weizen durchgeführt. „Durch die Begasung wird nicht wirkliche Keimreife herbeigeführt, sondern nur vorübergehend eine Hemmung aufgehoben, die das mangelnde Auskeimen des nicht naturreifen Weizens verschuldet." Die aus der mangelhaften Keimreife bzw. der langen Dauer der Keimprüfung (z. B. bei „Waldsamen") sich ergebenden praktischen Schwierigkeiten gaben Veranlassung, nach Methoden zu suchen, um die Keimfähigkeit auf anderem Wege als dem der Keimprüfung festzustellen.

Bei Waldsamen *(Abies, Acer, Fraxinus, Quercus)* aber auch bei schwer keimenden Gemüse- und Arzneipflanzensämereien erfolgt die Beurteilung der Lebensfähigkeit vielfach durch Schnittprobe[5]). Auf Untersuchungen mit Waldsämereien geht auch das neuerdings von Eidmann[6]) entwickelte Selen verfahren zurück, mit dem nicht nur bei Sämereien sondern auch bei Kartoffeln gute Erfahrungen gemacht worden sind.

Einen breiten Raum nehmen in den letzten Jahrzehnten die Untersuchungen über die Feststellung des Pflanzgutwertes der Kartoffel ein. Da hierüber in neuester Zeit durch Wartenberg[7]) zusammenfassend berichtet worden ist, sei hierauf

---

[1]) Kießling, Über die Keimreife der Gerste. Fühlings Landw. Zeitung **57**, 1908, 177.
Kießling, Untersuchungen über die Keimreife der Gerste. Landw. Jahrb. für Bayern **1**, 1911, 449.

[2]) Vgl. „Techn. Vorschriften" 17.

[3]) „Internat. Vorschriften" 377.

[4]) Gaßner und Hassebrauk, Blausäurebegasung als Mittel zur Erzielung der vollen Keimreife. Pflanzenbau **4**, 1927/28, H. 1.
Hassebrauk, Über den Einfluß der Blausäure auf die Keimreife der Samen. Angewandte Botanik **10**, 1928, 407.

[5]) Vgl.Techn. Vorschriften 17.

[6]) Eidmann, F. E., Neues Verfahren zu Saat- und Pflanzgutwertbestimmung, Mitteilungen für die Landwirtschaft **50**, 1938, 1160.
Eidmann, Ein neuer Weg zur Saatgutprüfung. Der Forschungsdienst **3**, 1937, 448.

[7]) Wartenberg, Hans, Die Grundlagen der Methoden zur Pflanzwertbestimmung an Kartoffeln. Mitteilungen der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem **58**, 1938, 5.

verwiesen. Leider hat sich bisher keine der Methoden, teils mangels genügender Zuverlässigkeit, teils infolge der vorläufigen Ungeeignetheit für Massenuntersuchungen, in der großen Praxis einführen können. Trotzdem haben uns die zahlreichen Untersuchungen tiefe Einblicke in das Stoffwechselgebiet „gesunder und kranker" Kartoffelknollen gegeben.

Es ist unmöglich im Rahmen dieser Darstellung einen auch nur einigermaßen erschöpfenden Überblick über die Beziehungen der einzelnen Methoden der Samenkontrolle zur Feststellung des Gesundheitszustandes zu geben. Es sollte hier nur auf die wichtigsten Quellen hingewiesen und dargetan werden, daß außer der den Kernpunkt des Abschnittes darstellenden Prüfung des Saatgutes auf das Vorhandensein übertragbarer parasitärer Krankheiten und Schädlinge noch zahlreiche Faktoren den Gesundheitszustand des Saatgutes beeinflussen können, deren Erfassung durch die Samenkontrolle anzustreben ist.

I. Die Feststellung übertragbarer parasitärer Krankheiten und Schädlinge am Saatgut

A. Die Samenkontrolle

Obwohl man bereits im Altertum gewisse unbestimmte Kenntnisse über die Bedeutung der durch das Saatgut übertragbaren Krankheiten hatte, war es doch erst dem 20. Jahrhundert vorbehalten, auf Grund der Entwicklung der Phytopathologie in Sonderheit der pflanzlichen Parasitologie allmählich die praktischen Folgerungen zu ziehen. Als Appel[1]) auf der Jahresversammlung der Vereinigung für angewandte Botanik in Hamburg 1906 die Forderung erhob: „In den Samenuntersuchungsanstalten ist dafür zu sorgen, daß . . . ein Urteil über die den Samen anhaftenden Keime bestimmter Krankheiten abgegeben werden kann" war praktisch auf diesem Gebiet noch so gut wie gar nichts getan. Dies geht auch daraus hervor, daß die I. internationale Konferenz für Samenprüfung in Hamburg 1906 sich mit derartigen Fragen überhaupt nicht befaßte[2]). Für die Brandkrankheiten des Getreides war die Übertragung durch den Samen durch zahlreiche Untersuchungen einwandfrei erwiesen. Sodann waren es die Untersuchungen über die „Übertragung von Fusarium durch das Saatgut" von Appel[3]), Schikorra[4]), Hiltner und Iβsen[5]) u. a., die in dieser Richtung bahnbrechend wirkten. Auf Antrag von Hiltner[6]) wurde 1908 von der Hauptversammlung des Verbandes landwirt-

[1]) Appel, O., Über die Stellung der Pathologie bei der Samenkontrolle und den Anbauversuchen. Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik 1906, 201.

[2]) Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik. T. II, 1906, 212ff.

[3]) Appel, Beiträge zur Kenntnis der Fusarium-Krankheiten und der von ihnen hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten. Arbeit. a. d. Biolog. Reichsanstalt **5**, 1906, H. 4.

[4]) Schikorra, Fusarium-Krankheiten der Leguminosen. Arbeit. a. d. Biolog. Reichsanstalt **5**] 1906, H. 4.

[5]) Hiltner und Iβsen, Über das schlechte Auflaufen und die Auswinterung des Getreides infolge Befalls des Saatgutes durch Fusarium. Landw. Jahrb. f. Bayern 1911, Nr. 1 u. 4.

[6]) Hiltner, Prüfung der Getreidefrüchte auf Befall durch Fusarium usw. Landw. Versuchsstationen **71**, 1909, 235.

schaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reich in Köln die Aufnahme folgender Bestimmung in die „Technischen Vorschriften" einstimmig aufgenommen: „Bei der Prüfung von Getreidefrüchten ist der etwaige Befall durch Fusarium auf Antrag nach der von der agrikulturbotanischen Anstalt in München ausgearbeiteten Methode festzustellen." Diese Prüfung spielt auch heute noch mit geringen Abänderungen eine wesentliche Rolle bei der Getreidesamenuntersuchung. Die für 1914 angesetzte Jahresversammlung der Vereinigung für angewandte Botanik in München, die infolge des Krieges ausfiel, sollte ganz im Zeichen der Übertragung von Krankheiten durch das Saat- und Pflanzgut stehen. Gentner[1]), Kölpin, Ravn[2]) und Dorph-Petersen[3]) haben die Frage von den verschiedenen Seiten beleuchtet. Mit Nachdruck wird von den verschiedenen Forschern immer wieder darauf hingewiesen, daß die Feststellung der Keimfähigkeit und Triebkraft noch kein einwandfreies Bild des mutmaßlichen Gesundheitszustandes der Absaat abgeben kann und eine genaue phytopathologische Untersuchung unumgänglich notwendig ist.[4]) In gleicher Richtung bewegen sich Untersuchungen von Doyer[5]) über den Befall von Erbsen durch *Ascochyta pisi*. Durch die Samenkontrolle werden von Saatgut bisher fast ausschließlich die eigentlichen Sämereien erfaßt. Nur die Pflanzkartoffeln sind zum Teil in den Kreis der Untersuchungen gezogen worden, doch hat auch hier im wesentlichen nur die Feststellung der Sortenechtheit und Reinheit größere Bedeutung. Die Notwendigkeit einer eingehenden phytopathologischen Untersuchung von Pflanzkartoffeln war von Vertretern der Vereinigung für angewandte Botanik bereits im Weltkrieg betont worden und hat zur Aufstellung besonderer „Vorschläge zur Untersuchung von Kartoffelmustern hinsichtlich ihres Gesundheitszustandes sowie ihrer Bewertung als Pflanz- und Speisekartoffeln" geführt, die durch Beschluß des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reich vom 15. Juni 1916 angenommen und in die „Technischen Vorschriften" aufgenommen worden sind[6]).

Da es sich bei diesen Bestimmungen um die erste Festlegung von Anweisungen über Untersuchung von Kartoffeln handelt, seien sie nachstehend auszugsweise aufgeführt. Nach Anweisungen über Gewinnung des Durchschnittsmusters ent-

---

[1]) Gentner, Das Saatgut als Träger von Krankheitskeimen. Jahresber. der Vereinigung f. angew. Botanik 1914, 28.

[2]) Kölpin, Ravn, Die Übertragung von Krankheiten durch das Saatgut und die Möglichkeit einer Verhütung der dadurch veranlaßten Verluste. Jahresber. der Vereinigung f. angew. Botanik 1914, 19.

[3]) Dorph-Petersen, Wie sucht man in Dänemark durch eine Kontrolle des Saatgutes Verluste im Felde infolge von Mängeln zu verhindern? Jahresber. der Vereinigung f. angew. Botanik 1914, 9.

[4]) Vgl. auch Bericht über den IV. Intern. Kongreß für Samenprüfung in Cambridge 1924. London 1925.

Gentner, Die Feststellung von Krankheiten, die vom Saatgut ausgehen. Bericht über den IV. Intern. Kongreß für Samenprüfung in Cambridge (England). 7—12. VII, 1924, 113, 216.

Munn, Die Arbeiten der nordamerikanischen Vereinigung der amtlichen Samenprüfer von 1921—1924. Ebenda.

[5]) Doyer, Durch Pilze und Insekten verursachte Saatgutschäden. „Mitteilungen der Intern. Vereinigung für Samenkontrolle." Intern. Agrarwirtschaftl. Rundschau **1**, 1926, 159.

[6]) Landw. Versuchsstationen. **107**, H. 1 u. 2, 1928. Sonderdruck 55.

halten die Bestimmungen über die Beurteilung der einzelnen Krankheiten folgendes:" B. Untersuchung des Durchschnittsmusters.

Das erhaltene Durchschnittsmuster von 100 Knollen wird gewaschen und vorerst ziffernmäßig das Vorhandensein solcher Krankheiten festgestellt, die schon äußerlich an den Knollen sichtbar sind. Sodann wird, wenn erforderlich, auf mikroskopischem und kulturellem Wege der makroskopische Befund nachgeprüft. Hierauf werden die Kartoffeln durchgeschnitten. Sind die Gefäßbündel oder ihre nächste Umgebung in auffallender Weise verfärbt oder erweicht, so sind die verdächtigen Knollen mikroskopisch und nötigenfalls kulturell auf das Vorhandensein von Mykosen und Bakteriosen zu untersuchen. Für die Feststellung der verschiedenen Krankheiten sind folgende Verfahren anzuwenden:

I. Äußerlich erkennbare Krankheiten und Beschädigungen.

1. Kartoffelkrebs[1]) *(Synchytrium endobioticum)*. An Stelle der Augen sind mehr oder minder große und zahlreiche Wucherungen vorhanden. In Schnitten durch diese sind die Sporangien des Pilzes nachzuweisen.

2. Bakterienfäule (Naßfäule). Das Fleisch besitzt erweichte Faulstellen. Mikroskopisch ist die Auflösung des Zellenverbandes und das Vorhandensein von Bakterienmassen nachzuweisen.

3. Fusarium-Fäule (Trockenfäule, Fusariumarten). Die Knolle besitzt graue, eingesunkene Flecken, die unter der Schale eine mit Stärke gefüllte Zone zeigen. Mikroskopisch sind die Sichelkonidien, nötigenfalls mit Hilfe der Züchtung in der feuchten Kammer, nachzuweisen.

4. Phytophthorafäule *(Phytophthora infestans)*. Die Schale zeigt bläulichbraune, eingesunkene Flecken, unter denen sich braun verfärbte Herde befinden. Mycel oder Konidien des Pilzes wachsen aus den faulen Stellen beim Einlegen der Knollen in eine feuchte Kammer und sind mikroskopisch zu identifizieren.

5. Rhizoctonia-Fäule (*Rhizoctonia solani* oder *Rhizoctonia violacea)*. Die Schale zeigt braune oder violette Sklerotien und Mycelstränge und darunter Faulstellen.

Mikroskopisch ist das derbe, braune oder violette Mycel des Pilzes nachzuweisen.

6. Rhizoctonia-Pocken *(Rhizoctonia solani, Hypochnus solani)*. Die Schale zeigt schwarzbraune Auflagerungen (Sklerotien) von verschiedener Ausdehnung, die aus dickem violettbraunem bis braunem Mycel bestehen.

7. Schorf (Buckel-, Flach- und Tiefschorf). Die Schale zeigt mehr oder minder zahlreiche erhabene oder eingesunkene korkig rissige Stellen von verschiedener Größe.

8. Silberflecken *(Phellomyces sclerotiophorus)*. Die Schale zeigt weißliche, silberglänzende Stellen mit kleinen schwarzen Punkten. Unter der Epidermisschicht sind mikroskopisch die kleinen schwärzlichen Sklerotien nachzuweisen (Züchtung der Konidienformen aus diesen dauert Wochen).

9. Fraßbeschädigungen durch Mäuse, Erdraupen, Engerlinge, Drahtwürmer, Tausendfüße, Milben, Nematoden oder mechanische Verletzungen.

10. Frostbeschädigungen.

11. Pfropfenbildung (Kringerigkeit). Auf der Schale finden sich entweder geschlossene oder offene braune Ringe, in den fortgeschrittenen Stadien platzt die Schale an diesen Stellen auf oder es fallen pfropfenförmige Stücke heraus. Im Durchschnitt zeigen die Knollen einzelne oder konzentrisch angeordnete braune Halbkreise.

12. Mechanische Verletzungen.

II. Innere Krankheiten und Beschädigungen.

a) Nach dem Durchschneiden ohne mikroskopische Untersuchung erkennbar:

1. Eisenfleckheit, Stippigkeit. Im Fleisch sind regellos rostrote oder schwarze Flecken verteilt.

2. Hohlräume. Im Fleisch sind mehr oder minder große Höhlungen vorhanden, von denen häufig eine Fäulnis der Knollen ausgeht.

---

[1]) Wird Krebs gefunden, so ist sofort der nächsten Hauptstelle für Pflanzenschutz und der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem Mitteilung zu machen. Verdächtiges Material ist einzusenden.

3. Innenfäule von kleinen, äußerlich leicht übersehbaren Verletzungen oder von kranken Gefäßen ausgehend.

b) Erst nach mikroskopischer Untersuchung feststellbar:

1. Verfärbung und Fäulnis des Gefäßringes durch Fadenpilze *(Verticillium Fusarium)* oder Bakterien.

2. Der Gefäßring allein oder auch das angrenzende Gewebe ist braun verfärbt und eventuell vermorscht, oder es ist eine wenig bemerkbare, diffuse Gelbfärbung und Erweichung des Gefäßringes und des Nachbargewebes vorhanden. Knollen, die beim Durchschneiden quer zum Nabel Verfärbungen des Gefäßringes zeigen, werden tangential zu diesem angeschnitten. Einige verfärbte Gefäßbündel werden mit Stahlnadeln möglichst frei von parenchymatischem Grundgewebe herauspräpariert, zwischen Objektträgern sanft gedrückt, in Glycerin, eventuell mit etwas Schwefelsäure (1:L), aufgehellt. Ergibt die mikroskopische Untersuchung kein Pilzmycel und keine Bakterienanhäufungen, so wird die Knolle eine halbe Stunde in einprozentige Formaldehydlösung (d. i. gleich einer 2,5%igen Mischung von Formalin, Formol oder anderen etwa 40% Formaldehydlösungen mit Wasser) gelegt und dann mit sterilisiertem Wasser abgespült. Darauf werden mit sterilisierten Messern frische Schnittflächen hergestellt, aus dem Gefäßring verfärbte Teile mittels sterilisierter Messer entnommen und auf schräg erstarrten 3%igen Würzeagar gelegt; etwa vorhandene Pilze wachsen bei 15—20° in 4—5 Tagen aus dem Kartoffelstück heraus und können durch mikroskopische Untersuchung diagnostiziert werden. Ist der Gefäßring und das benachbarte Gewebe erweicht, so empfiehlt es sich, da in diesem Falle meist Bakterienfäule vorliegt, von den erweichten Massen gefärbte oder Tuschepräparate anzulegen."

Es folgt: *C.* Beurteilung des Untersuchungsbefundes.

Auf dem 3. Internationalen Samenkongreß in Kopenhagen macht Dorph-Petersen Mitteilungen über die Untersuchungen der Sortenechtheit und des Freiseins von Pflanzenkrankheiten der Sämereien.[1]) Er weist dabei darauf hin, daß die Felduntersuchung zur Ergänzung der Samenkontrolle notwendig ist und die Frage der Krankheitsarten bei Getreide, Rübensamen, Erbsen, Bohnen und anderen eine entscheidende Rolle für den Gebrauchswert spielt. Die Untersuchungen erstrecken sich auf Brand *(Ustilago)* und Streifenkrankheit *(Helminthosporium gramineum)*.

1924 berichtet Gentner auf dem IV. Internationalen Kongreß für Samenprüfung in Cambridge (1924) über die Feststellung von Pflanzenkrankheiten, die vom Saatgut ausgehen und betont erneut die Notwendigkeit, neben der Prüfung der Reinheit und Keimfähigkeit den Gesundheitszustand des Saatgutes zu untersuchen.[2]) Er gibt einen Überblick der verschiedenen Krankheiten, die er mit der Hiltnerschen Ziegelgrus-Methode am Saatgut festgestellt hat. Auf Grund eines Berichtes von Doyer[3]) wurde nachstehender Beschluß gefaßt[4]).

[1]) Zeitschrift für Samenprüfung Nr. 1, Verhandlungen der internat. III. Konferenz für Samenprüfung in Copenhagen (Dän.) 6.—10. VI. 1921. Selbstverlag des Kongresses 1922, 69.
Holmgaard, I., Investigations on the Purity of Strain and Freedom from Burnt and Stripe Disease of Seed. 1917—1920, with an English Summary. Tidsskrift for Planteavl **27**,

[2]) Bericht über den IV. Internat. Kongreß für Samenprüfung in Cambridge. 7.—12. VII. 1924. London 1925, 216.

[3]) Doyer, Vorschlag für die Aufstellung allgemeiner Grundsätze für die Gesundheitsuntersuchungen an Saatgut und für die Anführung von Resultaten auf den internat. Analysenattesten. Actes du V'ième Congrès international d'Essais de Semences, Rome 16.—19. Mai 1928: Rome 1929. Imprimerie de l'Institut International d'Agriculture 143.

[4]) Actes du V'ième Congrès international d' Essais de Semences, Rome 16.—19. Mai 1928: Rome 1929, 64/65.

„4. Gesundheitszustand der Samen. — Die Vorschläge, die Frl. Dr. Doyer in ihrem Bericht über den Gesundheitszustand des Saatgutes und die Internationalen Saatgutatteste unterbreitet, werden mit den von Herrn Gentner vorgeschlagenen Einschränkungen angenommen, und zwar:

a) Bei der internationalen Analysen-Attestierung soll auch der Gesundheitszustand der Samen nach den Regeln des Einfuhrlandes und entsprechend dem Wunsche des Importeurs berücksichtigt werden. Samen, die infolge ihres schlechten Gesundheitszustandes (oft trotz befriedigender Keimfähigkeit) wahrscheinlich nur eine schlechte Pflanze hervorbringen werden, sollen als „nicht frei von Krankheitserregern" bezeichnet werden.

Besonders berücksichtigt werden sollen folgende Krankheitserreger:

Fusarium, Claviceps purpurea und *Tilletia* bei Getreide; *Ascochyta Pisi* und *Bruchus Pisi* bei Erbsen; *Colletotrichum Lindemuthianum* bei Bohnen; *Colletotrichum linicolum* und *Botrytis sp.* bei Leinsamen; *Ascochyta Pisi-Befall* von mehr als 30 % auf Erbsen soll in den Attesten mit „von *Ascochyta* befallen" gekennzeichnet werden; *Colletotrichum Lindemuthianum*-Befall von mehr als 20 % auf Bohnen mit „von *Colletotrichum Lindemuthianum* befallen"; *Colletotrichum linicolum*- oder *Botrytis*-Befall von mehr als 10 % auf Leinsamen mit der entsprechenden Bemerkung.

Bei Fusarium-Befall soll der Grad der primär infizierten Körner erwähnt werden; ist die sekundäre Infektion bedeutend, so ist es wünschenswert, auch diese schätzungsweise anzugeben.

b) Weisen die Samen bei den Keimversuchen einen abnorm großen Befall von *Penicillium, Mucor* usw. auf, so läßt dies auf verringerte Lebensfähigkeit der Samen schließen (infolge zu großen Alters, schlechter Aufbewahrung usw.) und muß in den internationalen Attesten erwähnt werden.

c) Ein bei den Keimversuchen festgestellter, bedeutender Unterschied in bezug auf Lebensfähigkeit zwischen vorgequollenen und nichtvorgequollenen Bohnen, der auf die Wirkung von Bakterien zurückzuführen ist, muß in den Attesten erwähnt werden.

d) Nur dann, wenn zwischen den Beteiligten eine Vereinbarung hinsichtlich des Gesundheitszustandes der Samen getroffen worden ist, darf eine diesbezügliche Bemerkung auf dem Attest die Veranlassung dafür sein, daß die Übernahme eines gekauften Saatgutpostens verweigert wird. In anderen Fällen jedoch darf eine Bemerkung über den Gesundheitszustand im Attest, solange keine internationalen Regeln für die Infektionsgrenzen festgestellt werden, nicht die Veranlassung für eine Übernahmeverweigerung eines Saatgutpostens bilden."

Schließlich wurde auf dem Kongresse beschlossen, daß ein Komitee, bestehend aus den Herren Gentner, Lafferty, Munn und Fräulein Doyer eine kurze Aufstellung der Richtlinien für die Gesundheitsuntersuchung zur Aufnahme in die internationalen Regeln machen sollte. Diese ist in den Vorschlag zu den Internationalen Regeln für die Prüfung von Saatgut aufgenommen (Seite Nr. 6)."

Die Samenkontrollstation in Wageningen besitzt seit 1930 eine besondere Abteilung zur Begutachtung des Gesundheitszustandes, die auf diesem Gebiet führend ist.

Auf dem VI. Internat. Kongreß in Wageningen (1931)[1] werden die Vorschriften von Doyer hinsichtlich der Zertifikate bezüglich des Gesundheitszustandes angenommen. Die Kongreßbeteiligten sind der Meinung, daß eine mehr allgemeine Anwendung der Prüfung des Gesundheitszustandes der Samenkontrolle förderlich ist. Im Rahmen der Internationalen Vereinigung wurde ein Ausschuß für Untersuchung des Gesundheitszustandes des Saatgutes eingesetzt[1], über dessen Tätigkeit von Doyer berichtet wird. Auf Grund der Arbeiten des Ausschusses wurden von Wieringa und Doyer Vorschriften zur Ergänzung der internationalen Regeln für die Beurteilung der Keimfähigkeit von Bohnen und Erbsen vorgelegt[2].

[1]) Mitteilungen der internat. Vereinigung für Samenkontrolle. Bericht über den VII. internat. Kongreß 1934 (Stockholm). 6, 1934, Nr. 2, 256.

[2]) Ebd. 261.

In den „Internationalen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut" wurde durch Beschluß der Generalversammlung der internationalen Vereinigung für Samenkontrolle vom 17. Juli 1931 ein besonderer Abschnitt V A „Gesundheitszustand" aufgenommen, der nachstehend wiedergegeben wird[1]):

V. Ergänzende Untersuchungen.

A. Gesundheitszusand.

a) Der Internationale Untersuchungsbericht darf nur auf Verlangen des Einsenders die Angabe des Gesundheitszustandes der betreffenden Probe enthalten (Ausnahmefälle siehe unter c und d).

1. Wenn eine Angabe über den allgemeinen Gesundheitszustand eines Saatgutes gewünscht wird, so empfiehlt es sich, die etwa vorhandenen Infektionen zu erwähnen und, wo möglich, entweder prozentual oder auf sonstige nach Übereinkunft geregelte Weise den Umfang jeder Infektion anzugeben. Falls keine Infektionen festgestellt werden, ist dies im Untersuchungsbericht wie folgt anzuführen:

„Parasitische Pilze oder andere krankheitserregende Organismen — die sich bei Laboratoriumsuntersuchungen feststellen lassen — wurden nicht beobachtet."

2. Wenn Auskunft über eine einzelne oder mehrere besondere Infektionen gewünscht wird, ist ihr Vorkommen sowie auch der Umfang des Befalls im Untersuchungsbericht anzugeben. Werden bei der Untersuchung der betreffende Organismus oder die betreffenden Organismen nicht beobachtet, so ist im Untersuchungsbericht in folgender Weise anzuführen:

„Die Probe ist auf das Vorkommen von . . . mit negativem Ergebnis untersucht worden."

3. Bei der Beurteilung des Gesundheitszustandes von Betasamen darf in dieser Hinsicht der Umfang einer Phoma-Infektion nicht als Maßstab genommen werden, da er von geringerer Bedeutung ist als die Widerstandsfähigkeit der Keimlinge gegen Phoma.

Falls die Angabe des Umfanges eines Phoma-Befalls vom Einsender gewünscht wird, ist dem Bericht folgender Vermerk hinzuzufügen:

„Da das Vorkommen von Phoma an Betasamen eine allgemeine Erscheinung ist, so ist der Umfang dieser Infektion kein Kennzeichen des Gesundheitszustandes dieses Saatgutes."

4. Sollte bei der auf Verlangen des Einsenders vorgenommenen Prüfung auf Gesundheitszustand irgendeine auf der Oberfläche haftende Infektion gefunden werden, so ist im Untersuchungsbericht folgendes zu vermerken:

„Diese Krankheit kann ganz oder größtenteils durch eine geeignete Behandlung des Saatgutes aufgehoben werden."

b) Da das Fehlen einer Angabe bezüglich des Gesundheitszustandes nicht notwendigerweise bedeutet, daß dieser befriedigend ist, so soll im Untersuchungsbericht folgendes angeführt werden:

„Wenn keine Auskunft über den Gesundheitszustand des Samens verlangt wird, so enthält dieser Bericht keine diesbezüglichen Angaben mit Ausnahme solcher Infektionen, die schon an sich in der Rubrik „Unkrautsamen" aufzuführen sind."

c) Über das Vorkommen anormaler Keimlinge sind keine besonderen Angaben erforderlich, da Einzelheiten hierüber bereits im Kapitel IV der Internationalen Regeln festgelegt sind.

d) Im Internationalen Untersuchungsbericht soll das Vorkommen saprophytischer Pilze, wie *Penicillium*, angegeben werden, wenn sie in großer Menge bei der Keimprüfung festgestellt sind, da diese Pilze einen schlechten Zustand der Probe anzeigen.

Ebenso soll im Untersuchungsbericht eine ähnliche Angabe über das Vorkommen schleimbildender Bakterien bei der Keimprüfung von Bohnen und Erbsen gemacht werden."

Auf dem 7. internationalen Samenkontrollkongreß in Stockholm 1934 wurden folgende Zusätze beschlossen[2]): „Die ergänzenden Untersuchungen: Gesundheitszustand . . . werden unter allen Umständen nur auf Verlangen durchgeführt."

[1]) Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle. Okt. 1931, Nr. 18, 380.

[2]) Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle **6**, 1934, Nr. 2, 507.

Wieweit in den einzelnen Ländern durch Koppelung der Samenkontrolle mit der Saatenanerkennung eine andere Regelung für „anerkanntes Saatgut" Platz gegriffen hat, wird bei der Darstellung im einzelnen Erwähnung finden. Im „Internationalen Untersuchungsbericht" findet sich der „Gesundheitszustand" unter Bemerkungen.

Die „Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut" des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen im Deutschen Reich enthalten nachstehenden Abschnitt über den Gesundheitszustand des Saatgutes[1]):

B. Prüfung des Gesundheitszustandes

„Bei vielen Samenarten ist für das Verhalten auf dem Felde nicht nur die Höhe der Keimfähigkeit, sondern auch der Gesundheitszustand der Samen, besonders der Befall durch bestimmte Pilze und andere Organismen entscheidend.

Zur Prüfung des Gesundheitszustandes aller größeren Leguminosensamen empfiehlt es sich, neben dem ordnungsmäßigen Keimversuch in einer Reihe auch das Ziegelgrusverfahren zur Verwendung zu bringen. Dabei ist besonders zu achten auf das Vorhandensein von *Ascochyta Pisi* bei Erbsensamen; von *Gloeosporium Lindemuthianum* an Bohnensamen, von *Fusarium* an Erbsen, Wicken, Bohnen, Lupinen usw., von *Penicillium, Botrytis*, Bakterien usw. an verschiedenen Arten. Auf die Gefährlichkeit mancher dieser Pilzarten, wie *Ascochyta* und *Gloeosporium* ist im Bericht hinzuweisen . . .

Getreide. Zur genaueren Feststellung namentlich des Gesundheitszustandes bzw. des Grades eines Befalls beim Getreide sowie der durch sonstige Einflüsse etwa geschwächten Triebkraft bedient man sich der Hiltnerschen Ziegelgrusmethode. Siehe S. 18 unter Va.

Ist das zu prüfende Getreide von Fusarium befallen, so kann man nach 14 Tagen an einem Teil der inzwischen aus dem Ziegelgrus hervortretenden Keimlinge ein feines, weißes Mycel an der Austrittsstelle um den Keimling herum wahrnehmen, doch ist es zur Gewinnung eines richtigen Bildes über die Stärke des Befalls notwendig, beim Abschluß sämtliche Keimlinge aus dem Grus herauszunehmen. Hierbei zeigt sich nun, daß sehr stark befallene Keimlinge infolge der Zerstörung des als Bohrspitze wirkenden ersten Scheidenblattes nicht mehr imstande waren, die Ziegelgrusschicht zu durchbrechen, sondern sich zum Teil korkzieherartig krümmten. Eine gleiche Erscheinung kann auch eintreten, wenn es sich um Notreife handelt. In diesem Falle fehlt aber das Mycel und außerdem ist an den aus dem Ziegelgrus herausgewachsenen Keimlingen die Scheide nicht braungefärbt, wie es bei Fusariumbefall infolge der Pilzwirkung stets der Fall ist. In Zweifelsfällen legt man die verdächtigen Keimlinge noch in eine feuchte Kammer, in der schon nach wenigen Tagen das charakteristische Fusariummycel stark hervortritt.

Es wäre durchaus falsch, die Stärke des Fusariumsbefalls oder irgend einer Keimungshemmung lediglich nach der sogenannten Triebkraft zu bestimmen, zumal diese auch herabgemindert sein kann, wenn es sich nur um Keimunreife, also einen an sich durchaus nicht krankhaften Zustand des Saatgutes handelt.

Die Stärke des Fusariumbefalls ist nicht zahlenmäßig anzugeben, da sie nicht nur von der Zahl befallener Körner bzw. Keimlinge, sondern auch vom Grade des Befalls der einzelnen Körner abhängt.

Um Fehlerquellen möglichst auszuschalten, empfiehlt es sich, die Prüfung jeweils in mindestens zwei Versuchen auszuführen.

Bei stärkerem Befall ist Beizung mit entsprechenden Beizmitteln anzuraten.

Bei Untersuchung der dem Ziegelgrus nach dem Abschluß des Versuches entnommenen Samen und Keimlinge ist auch etwaiger Befall durch *Penicillium Aspergillus, Botrytis* usw. dem Grade nach feststellbar, weil durch den Ziegelgrus gegenseitige Ansteckung der Körner vermieden und demnach das Krankheitsbild nicht verwischt wird.

---

[1]) Landw. Versuchsstationen **107**, H. 1 u. 2.

Weizen. Zu beachten sind: Rade- und Gichtkörner, sowie von Speicherschädlingen angegangene Körner, Steinbrandbesatz und ganz besonders volle Brandbutten.

Wird eine Bestimmung des Brandsporengehaltes verlangt, so ist diese nach dem Verfahren von Reinert oder Bredemann auszuführen. Betr. Brandsporennachweis nach Appel vgl. S. 59.

(Es folgt Methodik des Brandsporennachweises) . . .

. . . Roggen. Besonders zu beachten und im Bericht zu vermerken ist das Vorkommen von Mutterkorn, Stengelbrand und Speicherschädlingen. Die Feststellung eines etwaigen Fusariumbefalls ist bei Roggen wegen der durch ihn bedingten Auswinterungsgefahr besonders wichtig.

Mais. Da Art und Grad des Pilzbefalls (*Fusarium, Penicillium, Aspergillus*) das Auflaufen des Maises oft in hohem Grade beeinflussen, so ist hierauf gegebenenfalls besonders zu achten."

Die Anforderungen an den Gesundheitszustand werden natürlich je nach dem Vorherrschen bestimmter Krankheiten und Schädlinge zum Teil stark wechseln. In den Ländern mit gemäßigten Klimen bestehen aber weitgehende Übereinstimmungen. Es ist unmöglich, die Einzelbestimmungen für alle Kulturstaaten der Welt hier anzugeben. Auch der Grad unserer wissenschaftlichen Erkenntnis und die wirtschaftlichen Notwendigkeiten werden immer Änderungen in den Bestimmungen zur Folge haben. Zusammenfassend sei hier nochmals hervorgehoben, daß eine Untersuchung auf den Gesundheitszustand des Saatgutes nur auf Antrag des Einsenders stattfindet und soweit die Anerkennungsbestimmungen eine Laboratoriumsprüfung in dieser Richtung vorschreiben. Jedoch besteht bei allen anerkennenden Körperschaften und in allen Staaten das Bestreben, für die endgültige Anerkennung die Saatenanerkennung durch eine Prüfung einer Durchschnittsprobe im Laboratorium, die sich auf die Feststellung des Gesundheitszustandes bezieht, zu ergänzen. Mit Recht wird von Seite führender Männer des Pflanzenschutzes immer wieder darauf hingewiesen, daß die Samenkontrolle ihrer Aufgabe nicht gewachsen ist, wenn sie nicht in Verbindung mit dem Pflanzenschutz durchgeführt wird. Die Forderung der Landwirtschaft und des Gartenbaus nach einwandfrei gesundem Saatgut kann nur durch vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Samenkontrolle und Saatenanerkennung erfolgen.

C. Die Feldbesichtigung, ihre Entwicklung und Organisation

Zur Zeit liegt der Schwerpunkt der Wertbestimmung des Saatgutes betreffend Besatz mit übertragbaren Krankheiten und Schädlingen noch bei der Feldbesichtigung.

Der Grund hierfür liegt zum größten Teil darin, daß die Feststellung der Krankheiten durch die Samenkontrolle in vielen Fällen entweder mit den heute zur Verfügung stehenden Methoden überhaupt nicht möglich oder infolge des hohen Arbeitsaufwandes und der der Probeziehung anhaftenden Mängel technisch nicht so zuverlässig ist, wie eine gewissenhafte Feldbesichtigung. Diese Überlegungen haben z. B. die Bezieher von Kartoffelpflanzgut in Deutschland bereits Ende des 19. Jahrhunderts veranlaßt, die Felder, von denen sie Saat- und Pflanzgut bezogen, im Laufe der Vegetationsperiode selbst zu besichtigen.

Die Durchführung der Saatenanerkennung wurde in Deutschland auf Grund von Erfahrungen bei den Anbauversuchen im Jahre 1896 von der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft beschlossen und 1897 erstmalig durchgeführt. Bereits

damals wurde auf das Vorhandensein von Flugbrand bei Weizen, Hafer und Gerste sowie auf Weizensteinbrand geachtet. Welche Krankheiten im einzelnen heute bei den verschiedenen Kulturpflanzen bewertet werden und in welchem Umfang, wird bei der Methodik der Feldbesichtigung nachher ausgeführt. Nach der ursprünglichen „Grundregel für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten" (Deutschland) ist der Zweck der Saatenanerkennung:

„a) den Saatgutbau und die Saatzucht zu überwachen, zu fördern und zu schützen ...
b) dem Saatgutkäufer höhere Bürgschaften, wie es sonst im Saatguthandel möglich ist, für sachverständigen Anbau, Sortenechtheit und Reinheit, Freisein von übertragbaren Krankheiten und guter Herkunft" zu bieten.[1])

Diese Grundsätze dürften bei allen die Saatenanerkennung betreibenden Körperschaften des In- und Auslandes im wesentlichen die gleichen sein. Auf die Organisation der Saatenanerkennung kann im einzelnen nicht näher eingegangen werden. Eine zusammenfassende Darstellung bei den verschiedenen Ländern gibt Bürkle.[2]) Soweit grundlegende Änderungen seit dem Erscheinen der Arbeit (1928) eingetreten sind, wird hierauf hingewiesen werden.

Während in den Anfängen der Saatenanerkennung meist eine größere Anzahl von Körperschaften daran beteiligt war, ist wohl heute in den meisten Staaten die Anerkennung in einer Hand vereinigt, von der die grundlegenden allgemeinen Bestimmungen aufgestellt werden. Träger der Saatenanerkennung sind in der Regel die landwirtschaftlichen Körperschaften. Die Berechtigung zu ihrer Durchführung baut sich heute meist auf gesetzlicher Grundlage oder freier Vereinbarung zwischen den anerkennenden Körperschaften auf. Während in Deutschland früher mehrere Organisationen (neben der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft der Bund der Landwirte, die Landwirtschaftskammern und für die Kartoffeln die Kartoffelbaugesellschaft) die Saatenanerkennung betrieben, ist sie, nachdem schon vor 1933 die Kartoffelbaugesellschaft und der Bund der Landwirte sie aufgegeben hatten, heute ausschließlich Aufgabe des Reichsnährstandes. Auf Grund der §§ 2, 10, Abs. 1 des Reichsnährstandsgesetzes vom 13. September 1933 (Reichsgesetzblatt I, 626) wurde die Verordnung über Saatgut erlassen, deren §§ 1 u. 2 nachstehend aufgeführt sind.[3])

Verordnung über Saatgut. RGBl. I, 248 vom 26. März 1934.

§ 1. Der Reichsnährstand wird ermächtigt, vorzuschreiben, daß von den von ihm zu bestimmenden Zeitpunkten ab als Saatgut bestimmter Kulturpflanzen nur noch anerkanntes Saatgut in den Verkehr gebracht werden darf.

§ 2. Der Reichsnährstand wird zum Zwecke der Regelung des Saatgutwesens sowie zur Vorbereitung der im § 1 in Aussicht genommenen Maßnahme ermächtigt:

---

[1]) Grundregel für die Anerkennung landw. Saaten (G. f. S.) in der Fassung vom 16. III. 28. Deutscher Landw. Rat, Veröffentlichungen, Berlin 1929, H. 13, 12.

Vgl. Rümker, Die Saatenanerkennung, ihre augenblickliche Lage und ihre Bedeutung für landw. Produktion. Mitt. DLG. 1922. St. 13, 207.

[2]) Bürkle, Saatenanerkennung und Samenkontrolle in den verschiedenen Ländern der Erde. Bericht über Landwirtschaft. Herausg. vom Reichsernährungsministerium Berlin. Neue Folge, 7. Sonderh. 1928, 1.

[3]) Grundregel für die Anerkennung landw. Saaten vom 7. März 1938, Reichsnährstands-Verkündungsblatt S. 83.

1. das Sortenversuchswesen und die Prüfung neuer Pflanzenarten auf ihre Anbauwürdigkeit zu regeln;
2. das Sortenregister zu führen;
3. die Sortenzahl unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der Landeskultur dadurch zu beschränken, daß verboten wird, bestimmte Sorten als Saatgut in den Verkehr zu bringen;
4. das Anerkennungswesen zu regeln;
5. Preiszuschläge festzusetzen, die der Vermehrer von Saatgut für die Vermehrung und der Züchter von Saatgut für die züchterische Tätigkeit erhält, und einheitliche Lieferungsbedingungen vorzuschreiben;
6. Einrichtungen zu schaffen, die eine geordnete Versorgung mit Saatgut zur Aufgabe haben;
7. Einrichtungen zur Regelung des Absatzes von Saatgut nach dem Auslande zu schaffen, um die einwandfreie Beschaffenheit des auszuführenden Saatguts zu gewährleisten.

Betreffs der Technik der Saatenanerkennung im allgemeinen sei auf die zusammenfassenden Beschreibungen von Fruwirth und Schmidt sowie auf die Anleitung zur Saatenanerkennung der ehemaligen DLG. verwiesen, die zwar nicht dem heutigen Stand entsprechen, aber immerhin zum abgeschlossenen Bild über die Entwicklung der Saatenanerkennung beitragen.[1])

Eine ähnliche Regelung der Saatenanerkennung und Samenkontrolle finden wir z. B. in Holland[2]), wo die gesamte Anerkennung im „Allgemeenen Keuringsdienst (NAK.)" zusammengefaßt ist.

In Schweden ist, wie in verschiedenen anderen Ländern, die „Feldkontrolle" auf Grund des schwedischen Samengesetzes von 1929 Sache der Samenkontrollanstalten, deren Organe die Feldbesichtigung vornehmen, soweit die Feststellung, besonders betreffend Sortenechtheit und Reinheit und Gesundheitszustand, durch die Samenprüfung nicht möglich sind.[3]) Eine gleiche Regelung findet in Finnland[4]) statt, ebenfalls auf Grund eines Gesetzes für Samenhandel. In der Schweiz liegt die Saatenanerkennung in den Händen der Samenuntersuchungsstationen in Zürich-Oerlikon und Lausanne.[5])

In Polen ist die Organisation der Saatenanerkennung und die Zusammenarbeit mit der Samenkontrolle im wesentlichen die gleiche wie in Deutschland.[6]) Die Führung liegt in der Hand der landwirtschaftlichen Körperschaften, denen die Samenkontrollanstalten unterstehen.

---

[1]) Fruwirth, Die Saatenanerkennung. Berlin 1918, P. Parey.

Schmidt, Anbau und Anerkennung von Saatgut, Stettin 1925, Anstalt für Pflanzenbau der Landw.-Kammer für die Prov. Pommern.

Anleitung zur Saatenanerkennung. Anleitungen für den praktischen Landwirt Nr. 25, 1924, Nr. 30, 1929. Verlag DLG. Berlin SW 11. Dessauerstr. 14.

[2]) Algemeene Keuringsvorschriften van den Nederlandschen Algemeenen Keuringsdienst NAK. Vastgesteld door de algemeene Vergadering van den NAK. op 9. Juni en 5. Juli 1932 herzien op 15. Maart 1933. Druck: G. Heij Azn.-Wageningen.

[3]) Witte, Die Organisation der Samenkontrolle und die staatlichen Kontrollmaßnahmen über den Handel mit Sämereien in Schweden. Comptes rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences. Copenhagen V. Nr. 2, 1934.

Vgl. Dahlquist, Lagen angående Handel med Utsädesvaror av den 14. Juli 1928 med Förklarande Anmärkningar M. M., Stockholm 1928, Zetterström und Persson.

[4]) Nach brieflicher Mitteilung der Samenkontrollanstalt in Helsinki, Manesinkatu 7.

[5]) Vorschriften für die Durchführung der Feldbesichtigung und für die Beurteilung und Prämierung im feldbesichtigten Saatgut (Sonderdruck).

[6]) Regulamin kwalifikowania roślin uprawnych. (Vorschriften über die Anerkennung von Kulturpflanzen.) Warschau 1938.

In Rußland ist die Saatenanerkennung und die Samenkontrolle gesetzlich geregelt und steht unter der Kontrolle der Regierung. Die Saatenanerkennung wird nach den Regeln der staatlichen Sameninspektion und nach der Methodik des allrussischen Pflanzenbauinstitutes vorgenommen.[1])

Wegen der Organisation der Saatenanerkennung in den anderen Staaten sei, soweit eine solche besteht, auf die Arbeit von Bürkle[2]) verwiesen.

Bei der Entwicklung der Saatenanerkennung im allgemeinen können wir zwei verschiedene Richtungen feststellen. Im einen Fall hat sie sich zunächst ohne Initiative und Mitwirkung der Samenkontrollanstalten aus dem Bedürfnis der landwirtschaftlichen Körperschaften nach einwandfreiem Saatgut entwickelt und erst später deren Hilfe zur Samenuntersuchung als Ergänzung der Feldbesichtigung herangezogen, z. B. Deutschland, Holland, Polen, Tschechoslowakei u. a. Die Führung der Anerkennung lag also in den Händen der landwirtschaftlichen Körperschaften, die erst im Laufe des Ausbaues der Anerkennung die Samenkontrollstationen zur Mitarbeit heranzogen. Im anderen Fall ging die Initiative von den Samenkontrollstationen aus (Schweden, Schweiz, England u. a.), die, soweit der Gesundheitszustand und die Sortenzugehörigkeit des Saatgutes am Samen selbst nicht feststellbar war, zur Ergänzung die Feldbesichtigung heranzogen. Dieser Weg war für solche Länder, die vorwiegend Sämereien von Getreide, Hülsenfrüchten und Futterpflanzen erzeugen, auch der gegebene, während die Anerkennung von Pflanzkartoffeln von der Feldbesichtigung ausgehen mußte und die Begutachtung von Kartoffeln ursprünglich auch gar nicht zu den engeren Aufgaben der Samenkontrollstationen gehörte. Grundsätzlich ist daran festzuhalten, daß sich Feldbesichtigung und Laboratoriumsprüfung ergänzen müssen. Ob und wieweit im Laufe der Zeit die Feldbesichtigung durch Laboratoriumsprüfung wird abgelöst werden können, läßt sich heute noch nicht entscheiden. Neben vielen wissenschaftlichen und methodischen Lücken bei der Durchführung der Bewertung sind zum Teil erhebliche technische Schwierigkeiten zu überwinden, die vor allem in der Möglichkeit einer Veränderung des Saatgutwertes in der Zeit zwischen Ernte und Aussaat liegen.

Gegenstand der Anerkennung. Gegenstand der Saatenanerkennung sind grundsätzlich alle feldmäßig angebauten Kulturpflanzen. Welche in den verschiedenen Ländern im einzelnen anerkannt werden, hängt mit dem Umfang des Anbaus und Bedarfs an Saatgut für eigene und Ausfuhrzwecke zusammen. Zunächst ging die Anerkennung in den Ländern mit gemäßigtem Klima von der Getreideanerkennung aus. Die Erkenntnis der Bedeutung des Pflanzwertes der Kartoffel für den Nachbau führte in Deutschland allmählich im 1. Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts zur Einführung der Feldbesichtigung bei Kartoffeln durch landwirtschaftliche Körperschaften. Wohl der Hauptanstoß zur Einführung der Kartoffelanerkennung war das Auftreten der von Appel[3]) unter dem Namen Blattroll-

[1]) Selskochosajstwennaja enziklopedija 1932, Moskau, Ogis RSFSR **1**, 198. Aprobazi possewow („Saatenanerkennung").

[2]) Bürkle, a. a. O.

[3]) Appel und Schlumberger, Die Blattrollkrankheit und unsere Kartoffelernte. Arbeit der DLG. H. 191.

krankheit beschriebenen, heute als Viruskrankheit[1]) erkannten Erkrankung, deren Erkennen am Pflanzgut damals noch unmöglich war und auch heute noch technisch nicht so vervollkommnet ist, daß der Schwerpunkt der Pflanzgutbewertung ins Laboratorium verlegt werden könnte. Die Kartoffel- und Getreideanerkennung ist heute in den Pflanzgut erzeugenden Ländern wohl das Hauptanerkennungsgebiet. Es werden aber in großem Umfang auch Hülsenfrüchte, Futterpflanzen, Rüben, Gräser, Gespinstpflanzen, in subtropischen Ländern Baumwolle, Erdnüsse u. a. m. anerkannt. Heute erstreckt sich die Überwachung der Saatguterzeugung durch Anerkennung nicht nur auf alle landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, sondern auch auf die forstlichen und gärtnerischen. In Deutschland ist für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten die Grundregel vom 7. März 1938 gültig.[2]) Die bereits bei der DLG. eingeführte Anerkennung von Korbweidenstecklingen[3]) und Rebenschnittholz[4]) ist heute durch besondere Grundregeln festgelegt. Auch die Gemüsesaatenanerkennung[5]), die vor 1933 nur in den Haupterzeugungsgebieten in der Provinz Sachsen und zum Teil in Bayern in größerem Umfang durchgeführt wurde, ist durch besondere Anordnung des Sonderbeauftragten für die Saatgutversorgung vom 10. Nov. 1938 festgelegt worden. Auch auf dem Gebiet der Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen ist 1936 eine allgemeine Regelung erfolgt.[6])

Die Grundlage für die Saatenanerkennung bildet in Deutschland die Reichssortenliste.[7]) Nur die dort aufgeführten Sorten der Kulturpflanzen sind zur Anerkennung zugelassen. Sie wird von Fall zu Fall ergänzt. Über die Anforderungen für die Aufnahme in diese wird nach den Grundregeln für die Zulassung von Neuzüchtungen[8]) und die Grundregel für die Zulassung von Sorten entschieden.[9]) Auf die Anforderungen im einzelnen wird in dem nachfolgenden Abschnitt über die Feststellung des absoluten Pflanzwertes näher eingegangen.[10]) Durch Verordnung vom 6. Febr. 1937 ist auch „Erzeugung und Vertrieb von Gemüse-, Blumen- und Obstsaat- (Pflanz-) Gut" geregelt.[11]) Die auf dem Markt befindlichen Sorten der einzelnen Gemüsearten werden nach Gruppen-

---

[1]) Siehe dieses Handbuch, 6. Auflage, Bd. I. S. 329.

[2]) Grundregel für die Anerkennung landw. Saaten vom 7. März 1938, Reichsnährstandsverkündungsblatt (RNVbl.) 1938, Nr. 15, 83.

[3]) Grundregel für die Anerkennung von Korbweidenstecklingen. RNVbl. Nr. 4 vom 22. Jan. 1937, 24.

[4]) Grundregel für die Anerkennung von Rebenschnittholz, Wurzelreben und Pfropfreben. RNVbl. Nr. 83 vom 3. Sept. 1936, 451.

[5]) Grundregel für die Anerkennung von Gemüsesaaten. RNVbl. Nr. 84, vom 21. Nov. 1938, 619.

[6]) Grundregel für die Anerkennung von Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen vom 12. Mai 1936, RNVbl. Nr. 44 vom 14. Mai 1936, 247.

[7]) Reichssortenliste der zugelassenen Kulturarten nach dem Stand vom 1. Juli 1937. (Nicht im Buchhandel erschienen, durch den Reichsnährstand anzufordern.)

[8]) Grundregel für die Zulassung von Neuzüchtungen vom 1. Ostermond 1935. RNVbl. Nr. 37, 1935.

[9]) Grundregel für die Zulassung von Sorten vom 24. Nov. 1936, RNVbl. Nr. 109, 1936.

[10]) Siehe S. 326.

[11]) Erzeugung und Vertrieb von Gemüse-, Blumen- und Obstsaat-(Pflanz-)Gut vom 6. Febr. 1937. RNVbl. Nr. 8 vom 9. Febr. 1937, 72.

formen zusammengestellt. Die Zulassung von Neuzüchtungen regelt sich hier nach der Grundregel für die Zulassung von Sorten.[1]) Neuheiten von Blumen und Zierpflanzen müssen vom Verwaltungsamt des Reichsbauernführers zugelassen sein. Über den gegenwärtigen Stand der Saatenanerkennung in Deutschland sei auf die zusammenhängende Darstellung von Spennemann[2]) verwiesen.

Für die Anerkennung von Forstsaatgut ist durch die erste Anordnung zur Ausführung des forstlichen Artgesetzes[3]) (auf Grund des forstlichen Artgesetzes vom 13. Dez. 1934, RGBl. I, S. 1236) eine grundsätzliche Regelung erfolgt. Die Forstsaatgutanerkennung baut sich auf wesentlich anderen Grundlagen auf als die der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Auf Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden.[4])

Ob und in welchem Maße bei den verschiedenen Kulturpflanzen auf die Feldprüfung oder die Laboratoriumsprüfung das meiste Gewicht zu legen ist, hängt neben der spezifischen Eigenart der Kulturpflanzen von dem Grad der wissenschaftlichen Erkenntnis ab. Zur Zeit wird sicherlich nur ein enges Zusammenarbeiten von Saatenanerkennung und Samenkontrolle die gegenwärtig erreichbare sichere Erfassung des Saatwertes gewährleisten. Welche Mittel uns zur Verfügung stehen, um diesen — soweit er sich auf den Gesundheitszustand erstreckt — festzustellen, wird im nachfolgenden Abschnitt im einzelnen ausgeführt.

D. Die Methoden zur Feststellung des Saatwertes

a) Der absolute Saatwert

Durch die Prüfung des Gesundheitszustandes, wie sie in den internationalen Prüfungsvorschriften der internationalen Vereinigung für Samenkontrolle und in den Anerkennungsbestimmungen der anerkennenden Körperschaften gefordert wird, ist natürlich der Gesundheitswert noch nicht in seinem ganzen Umfange erfaßt. Es gehört dazu, wie bereits oben angedeutet, auch die Prüfung der Sorte auf ihr „sortentypisches Verhalten" gegen parasitäre Krankheiten (einschließlich Viruskrankheiten) und Schädlinge, das einen Teil des absoluten Saatwertes darstellt. Daneben spielt noch eine Reihe nichtparasitärer, physiologischer, sorteneigentümlicher Krankheiten wie z. B. die Eisenfleckigkeit der Kartoffel u. a. eine Rolle. Die großen Fortschritte der letzten Jahrzehnte auf dem Gebiete der Immunitätszüchtung machen diesen Teil der Gesundheitsprüfung immer mehr zum Kernpunkt der Feststellung des absoluten Saatwertes. Wie weit im einzelnen bei der Zulassung von neuen Sorten zum Handel heute bereits die Widerstandsfähigkeit

[1]) Vgl. Fußnote 8 Seite 324.

[2]) Vgl. Spennemann, Die Neuordnung des deutschen Saatgutwesens. Arbeiten des Reichsnährstandes H. 50. 1938.

[3]) Erste Anordnung zur Ausführung des forstlichen Artgesetzes. Reichsministerialblatt der Forstverwaltung 1938, 2. Jg. Ausg. B. Nr. 50 vom 16. Dez. 1938, 399.

[4]) Vgl. hierzu: Merkblatt zur forstlichen Saatgutanerkennung. 2. Aufl. 1926. Verlag J. Neumann, Neudamm.

Schmidt, W., Unsere Kenntnis vom Forstsaatgut. Verlag „Der Deutsche Forstwirt" Berlin 1930.

Spennemann, Die Neuordnung des deutschen Saatgutwesens. Arbeiten des Reichsnährstandes H. 50. 1938, 119.

gegen bestimmte Krankheiten gefordert werden kann, hängt von dem Grad unserer Erkenntnis ab. Diese Fragen werden in dem Abschnitt „Züchtung immuner Sorten" näher erörtert.

In Deutschland ist die Zulassung von Neuzüchtungen und Sorten auf Grund der „Verordnung über Saatgut" vom 26. März 1934, § 2, 1 gesetzlich geregelt.[1]) Hierauf fußen die „Grundregel für die Zulassung von Neuzüchtungen"[2]) und die „Grundregel für die Zulassung von Sorten".[3]) Bei Neuzüchtungen wird hinsichtlich der Krankheitswiderstandsfähigkeit gefordert:

. . . „Bei Kartoffeln außerdem der Nachweis der Krebsfestigkeit der Sorte durch Vorlage der Bescheinigung (Urschrift) der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem" . . . „2. Der Nachweis des wirtschaftlichen Wertes der Sorte durch die Ergebnisse mehrjähriger Prüfungen in den Stammes- bzw. Vorprüfungen des Reichsnährstandes."

Auf Grund dieser Versuche muß die Sorte bessere Leistungen zeigen als die bisher zur Anerkennung zugelassenen Sorten ihrer Art und somit ihren wirtschaftlichen Wert erweisen. Dabei ist unter Leistung nicht allein die Ertragshöhe zu verstehen, sondern auch die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten . . ."[4]) „Neuzüchtungen, die in beiden Jahren eindeutig unter dem Durchschnitt liegende Erträge bringen oder sich gegen schwer oder nicht bekämpfbare Krankheiten als anfällig erweisen . . ., werden von der weiteren Prüfung ausgeschlossen[4]), falls sie der Züchter nicht freiwillig zurückzieht."

An die Leistungen der Sorten werden folgende Anforderungen gestellt (III. 1 der Grundregel für die Zulassung von Sorten).

„Darüber, ob der Stamm für die Landeskultur von Wert ist, entscheidet das Verwaltungsamt des Reichsbauernführers auf Grund einer Stammesprüfung und einer Vorprüfung. Für die Landeskultur von Wert sind nur Stämme, die hinsichtlich Ertrag, Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten . . .[4]) besser sind als die zugelassenen Sorten ihrer Art."

Die Dauer der Prüfung (Stammesprüfung und Vorprüfung) erstreckt sich regelmäßig auf 2 Jahre.

Wenn auch heute noch ein erheblicher Teil der Resistenzprüfungen auf dem Felde (mit oder ohne künstliche Infektion) stattfindet, so ist es doch das Ziel, immer mehr nach Methoden zu suchen, die eine vollkommene Klärung der Resistenzeigenschaften der Sorte im Laboratorium und Gewächshaus unabhängig von der normalen Vegetationsperiode ermöglichen. Voraussetzung hierfür ist natürlich, daß die Ergebnisse der Laboratoriumsversuche mit denen des Feldversuches übereinstimmen. Die vielfach bestehenden Unterschiede haben ihren Grund zum Teil in den veränderten Umweltfaktoren, zum Teil in dem Auftreten von Biotypen der Erreger. Infolgedessen sind in vielen Fällen neben den Laboratoriumsprüfungen noch Nachprüfungen auf dem Felde notwendig. Da bei vielen Krankheiten die Widerstandsfähigkeit keine vollkommene ist, sondern unter veränderten Verhältnissen, deren Kenntnis im einzelnen noch mangelhaft ist, schwankt, erweist sich die Prüfung im Laboratorium und Gewächshaus vielfach als zu scharf und ermöglicht nur die Unterscheidung von extrem anfälligen und vollkommen widerstandsfähigen Sorten, während es unter Umständen aus wirtschaftlichen Gründen

[1]) a. a. O. S. 22.
[2]) RNVbl. Nr. 35, 1937.
[3]) RNVbl. Nr. 109/1936.
[4]) Vom Verf. gesperrt!

notwendig sein kann, bei Berücksichtigung anderer Werteigenschaften auch mehr oder weniger widerstandsfähige zum Anbau zuzulassen.

Für die Feststellung des absoluten Saat- und Pflanzwertes vom Standpunkt der Pflanzenkrankheiten und Schädlinge gibt es demnach in der Hauptsache drei Stufen:

1. Die Auslese beim Züchter selbst.
2. Die Prüfung durch wissenschaftliche Institute im Laboratorium und Feldversuch.
3. Die Beobachtung des Verhaltens der Neuzüchtungen in den Stammes- und Vorprüfungen des Reichsnährstandes in Deutschland oder entsprechender Körperschaften in den andern Ländern.

1. Die Auslese beim Züchter erfolgt in der Regel auf den Zuchtfeldern. Das Fehlen der betreffenden Krankheiten in den Zuchtgebieten oder das Nichtauftreten unter bestimmten Umwelteinflüssen, hat jedoch die Züchter veranlaßt, auch ihrerseits einen Teil der Resistenzprüfungen ins Gewächshaus zu verlegen, soweit es sich nicht um besonders gefährliche Krankheiten handelt, bei denen mit der Prüfung die Gefahr der Einschleppung in die Zuchtgebiete verbunden ist. So ist es den Züchtern möglich, bei ihren Vermehrungen bereits Beobachtungen über das Auftreten allgemein verbreiteter Krankheiten zu machen wie über Getreideroste, Brandkrankheiten des Getreides, Mehltau, Kartoffelschorf, Viruskrankheiten der Kartoffeln, Eisenfleckigkeit und viele andere. Da es für den Züchter von Bedeutung ist, sich nicht mit der Fortführung ungeeigneter Zuchtstämme zu belasten, muß er großen Wert darauf legen, sich bereits möglichst frühzeitig schon bei den Sämlingspflanzen ein Bild über das Verhalten gegen Krankheiten zu verschaffen.

In der Hauptsache ist jedoch die Prüfung auf Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten Aufgabe der wissenschaftlichen Institute und der Prüfung durch die zuständigen Organe der landwirtschaftlichen Körperschaften, von denen die letzte Entscheidung über die Zulassung der Sorten erfolgt.

2. Die erste „amtliche" Prüfung dürfte die Prüfung von Kartoffelsorten auf ihr Verhalten gegen den Kartoffelkrebs *(Synchytrium endobioticum)* gewesen sein. Die ersten Prüfungen wurden 1909 in England durchgeführt, nachdem man durch praktische Erfahrungen bereits früher festgestellt hatte, daß die Sorte „Snowdrop" auf verseuchten Feldern frei von Kartoffelkrebs geblieben war. Die Versuche wurden zunächst im Freiland auf verseuchten Flächen durchgeführt und bildeten die Grundlage für die seit 1915 bestehenden Board's trials.[1]) In Deutschland wird seit 1931 als Voraussetzung für die Neueintragung von Sorten in die Liste der Originalzuchten gefordert, daß die Sorten krebsfest sind.[2]) Die Prüfung erfolgt durch die Biologische Reichsanstalt gemeinsam mit den Pflanzenschutzämtern Münster und Lübeck. Sie zerfällt in Vorsortierung, Vorprüfung und Hauptprü-

[1]) Gough, Geo. C., Wart disease of potatoes. Journal of the Royal Hort. Society 45, 1920, 301.

[2]) Deutscher Landwirtschaftsrat, Veröffentlichungen H. 13, 2. Aufl. „Die Arbeitsgemeinschaft für Saatenanerkennungswesen beim Deutschen Landwirtschaftsrat. Berlin 1932, 21.

fung.[1]) Die Ergebnisse der Hauptprüfung werden alljährlich im Merkblatt Nr. 1 „Krebsfeste Sorten" der Biologischen Reichsanstalt veröffentlicht. In England, Holland, Polen und den hauptsächlichsten Kartoffelbau treibenden Ländern werden diese Prüfungen heute allgemein durchgeführt, wenn auch die Bestimmungen betreffs Zulassung und Anbau zum Teil nicht so weitgehend sind wie in Deutschland.[2]) Der Kartoffelkrebs ist bisher die einzige Krankheit, bei der die Zulassung zur amtlichen Prüfung von dem Zeugnis der Krebsfestigkeit abhängig gemacht wird, und zwar deshalb, weil kaum eine andere Prüfung so zuverlässig ist wie diese. Auch die Sortenresistenz gegenüber der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel *(Phytophthora infestans de Bary)* kann im Laboratorium an Sämlingen und Stecklingen festgestellt werden.[3]) In ähnlicher Weise erfolgt die Prüfung der Plasmopara-Widerstandsfähigkeit von Reben.[4])

Wegen der Prüfung des Getreides auf Resistenz gegen Rost, Brand, Mehltau und Streifenkrankheit muß auf den Abschnitt über Züchtung immuner Sorten verwiesen werden. Die Prüfung wird von verschiedenen wissenschaftlichen Instituten im Gewächshaus ausgeführt und ermöglicht schon heute zum mindesten eine Ausschaltung der stark anfälligen Sorten. Bei Bohnen sei auf die Arbeiten von Stapp, Kotte und Hähne[5]) verwiesen, die durch Infektion im Laboratorium gegen die Fettfleckenkrankheit *(Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola Burkh.)* stark anfällige Bohnensorten *(Phaseolus spec.)* ausschalten konnten.

Zusammenfassend muß darauf hingewiesen werden, daß, von Einzelfällen abgesehen, die Prüfung im Gewächshaus oder Laboratorium zwar dazu ausreicht, um stark anfällige Zuchtstämme und Sorten herauszufinden, wegen des (außer beim Kartoffelkrebs) nur geringen Prozentsatzes der wirklich resistenten Sorten sind wir jedoch gezwungen aus wirtschaftlichen Gründen auch weniger widerstandsfähige zum Anbau zuzulassen, deren Erfassung unter den künstlichen Prüfungen im Gewächshaus nicht möglich ist und für die wir auf den Feldversuch nicht verzichten können.[6]) Die Feldprüfung erfolgt entweder ohne oder mit künstlicher Infektion des Saatgutes oder des Bodens. So werden z. B. seit vielen Jahren alle in den Stammesprüfungen des Reichsnährstandes befindlichen Sorten gleich-

---

[1]) Bestimmungen für die Prüfung von Kartoffelsorten auf Widerstandsfähigkeit gegen den Kartoffelkrebs. Nachrbl. für den Deutschen Pflanzenschutzdienst 1934, Nr. 10.

[2]) Über Entwicklung der Infektionsmethoden und Technik der Sortenprüfung vgl. Köhler, Der Kartoffelkrebs und sein Erreger usw. Landw. Jahrbücher **74**, 1931, H. 5, 775.

[3]) Müller, K. O., Über die Züchtung krautfäuleresistenter Kartoffelsorten. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung **13**, 1928, 143.

[4]) Husfeld, Über die Züchtung plasmopara-widerstandsfähiger Reben. Die Gartenbauwirtschaft **7**, 1932, H. 1, 15.

[5]) Stapp und Kotte, Die Fettfleckenkrankheit der Bohne, eine für Deutschland neue, durch Bakterien hervorgerufene Krankheit. Nachrbl. für den Deutschen Pflanzenschutzdienst 1929, Nr. 5.

Stapp, Prüfungen von Busch- und Stangenbohnen auf Widerstandsfähigkeit gegen den bakterischen Erreger der Fettfleckenkrankheit. Angewandte Botanik **16**, H. 2.

Stapp und Hähne, Zur Frage der Resistenz der Buschbohnensorten gegen den Erreger der Fettfleckenkrankheit, *Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola Burkh.* Angewandte Botanik **18**, H. 3.

[6]) Vgl. hierzu: Schulungsbriefe des Reichsverbandes Deutscher Pflanzenzuchtbetriebe. Brief Nr. 6 vom 1. Aug. 1935 und Brief Nr. 8 vom 18. Okt. 1935.

zeitig auf ihr Verhalten gegen Kartoffelschorf *(Actinomyces)* auf verseuchten Feldern geprüft.[1])

3. Die Grundlage für die Zulassung von Sorten bildet in Deutschland die Prüfung durch die Sortenregisterstellen.[2]) Ihre Aufgabe ist es, neben der Neuheit der Sorten auch die Widerstandsfähigkeit gegen pilzliche und tierische Schädlinge zu prüfen. Die weitere Prüfung auf den wirtschaftlichen Wert der Sorten erfolgt dann in den Stammesprüfungen und Vorprüfungsversuchen des Reichsnährstandes, die an einigen wenigen Stellen (meist amtlichen Instituten) durchgeführt werden. Dazu kommen dann noch die Landessortenversuche, die in der Regel in privaten Betrieben als Versuche der Praxis durchgeführt werden und die Unterlagen für die Beratung der Praxis liefern.[3])

Wenn auch, wie vorstehend ausgeführt, bei einer Reihe von Krankheiten die Prüfung im Laboratorium oder Gewächshaus stattfindet, so liegt doch heute noch, von einzelnen Krankheiten abgesehen, der Schwerpunkt für die Bewertung der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und Schädlinge bei den Feldprüfungen. Da jedoch die Stammesprüfungen nur an einigen wenigen Stellen stattfinden können und eine künstliche Infektion nicht vorgenommen wird, müssen die mindestens zweijährigen Vorprüfungsversuche, die über ganz Deutschland zerstreut sind, im allgemeinen die Grundlage für das Verhalten der Sorte gegen Krankheiten und Schädlinge abgeben. Die Ergebnisse der Prüfungen werden alljährlich vom Reichsnährstand für jede Kulturpflanze getrennt veröffentlicht.

Eine derartig allgemeine Organisation des Sortenwesens und der Sortenprüfung wie in Deutschland ist bisher von der Mehrzahl der anderen Kulturstaaten noch nicht erfolgt. Die Züchtung krankheitswiderstandsfähiger Kultursorten wird zwar heute in allen Kulturstaaten je nach den wirtschaftlichen Bedürfnissen mit großer Intensität betrieben, die Verbreitung solcher Sorten wird aber mehr oder weniger dem freien Spiel der Kräfte überlassen.

Liegt der sortentypische, absolute Saatwert durch diese verschiedenen Prüfungen fest, dann ist es, wie bereits oben hervorgehoben, Aufgabe der Saatenanerkennung oder der Samenkontrolle, die Sortenzugehörigkeit einwandfrei festzustellen, die im nachfolgenden Abschnitt eingehend behandelt wird. In einer Reihe von Staaten (z. B. USA., Kanada, Holland[4])) ist nicht nur die Zahl der zur Anerkennung zugelassenen Sorten beschränkt, sondern die Zulassung erstreckt sich zum Teil nur auf bestimmte Provinzen. Der Grundsatz der Beschränkung der Anerkennung und letzten Endes des Anbaus auf nur wirklich wirtschaftlich wertvolle Kultursorten, bei denen auch die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und Schädlinge ihren gebührenden Platz einnimmt, setzt sich immer mehr durch. Auch der praktische Züchter hat erkannt, daß zum Begriff der Leistung nicht nur die

---

[1]) Schlumberger, O., Kartoffelsortenprüfung auf Schorfwiderstandsfähigkeit. Mitteilungen für die Landwirtschaft 1939, 26; 1938, 99; 1937, 52 und zurück bis Mitteilungen der DLG. 1927, 201.

[2]) Siehe RNVbl. Nr. 37, 1935, 7 (Anlage).

[3]) Vgl. Spennemann, Die Neuordnung des deutschen Saatgutwesens. Arbeiten des Reichsnährstandes H. 50, 1938.

[4]) Vgl. Bürkle a. a. O. Saatenanerkennung und Samenkontrolle in den verschiedenen Ländern der Erde. Ber. über Landw. Zeitschr. f. Agrarpol. 7. Sonderh., 1928.

Ertragshöhe sondern auch der Gesundheitswert gehört. Besonders hat dieser Gedanke auf dem Gebiete der Kartoffelzüchtung in den letzten Jahrzehnten immer mehr Fuß gefaßt.

b) Der relative Saatwert

Der Feststellung des relativen Saatwertes, des Gesundheitszustandes, dienen die Feldbesichtigung und die Samenkontrolle. Wenn auch die Anforderungen an den Gesundheitszustand in den einzelnen Kulturstaaten zum Teil weitgehend voneinander verschieden sind, so besteht doch in der Bewertung der Krankheiten und Schädlinge an sich, die auf den Ergebnissen der wissenschaftlichen Forschung aufbaut, weitgehende Übereinstimmung. Die bei der Feldbesichtigung tätigen Personen setzen sich vorwiegend aus den Organen der anerkennenden Körperschaften zusammen. In Deutschland sind die Sachverständigen der Pflanzenschutzämter maßgebend an der Anerkennung beteiligt, die durch alljährlich stattfindende Lehrgänge geschult und in der Erkennung und Bewertung der Pflanzenkrankheiten durch Phytopathologen unterrichtet werden. Auch bei der Aufstellung der Richtlinien für die Bewertung der einzelnen Krankheiten sind die amtlichen Stellen der phytopathologischen Forschung entweder führend oder beratend beteiligt.

Die Bewertung der Krankheiten bei der Feldbesichtigung findet nach verschiedenen Gesichtspunkten statt, die zwar bei den einzelnen Kulturstaaten je nach der wissenschaftlichen Erkenntnis und auf Grund der Erfassung über die Schädlichkeit der Krankheiten und Schädlinge unter den jeweiligen örtlichen Verhältnissen voneinander abweicht, aber im großen ganzen doch einheitlich genannt werden kann. Bei Getreide, Hülsenfrüchten, Gräsern und Futterpflanzen findet im allgemeinen zur Feststellung der in Frage kommenden Krankheiten einmalige Besichtigung statt. Der Zeitpunkt ist so zu wählen, daß eine sichere Beurteilung des Krankheitsbefalls möglich ist. In der Regel wird die Zeit kurz vor der Reife am geeignetsten sein. Da sie demnach nach den klimatischen Verhältnissen verschieden ist, wird der Zeitpunkt örtlich von der zuständigen Stelle bestimmt.

Soweit die Feststellung auf dem Felde unmöglich oder der Übergang von Krankheiten und Schädlingen auf den Samen unsicher ist, findet eine Speicherbesichtigung statt. Die letzte Entscheidung über die Wertung des Saatgutes erfolgt nach Untersuchung durch die Samenprüfungsämter (z. B. *Fusarium, Tilletia tritici, Ascochyta pisi, Bruchus pisi etc.*).

Die meist ausgeprägte Symptomatik der parasitären Krankheiten und Schädlinge ermöglicht bei der Mehrzahl in der Regel auf dem Felde die sichere Diagnose über ihre zahlenmäßige Verbreitung.

Eine Sonderregelung findet bei allen Pflanzkartoffelanerkennung betreibenden Kulturstaaten für Kartoffeln statt. Die Schwierigkeit der Feststellung bestimmter Kartoffelkrankheiten, vor allem der Viruskrankheiten, und die Möglichkeit der Ausbreitung dieser Krankheiten im Laufe der Entwicklung sowie die Notwendigkeit einer Kontrolle der durchzuführenden Maßnahmen auf dem Felde erfordert eine mehrmalige Besichtigung der Bestände. So wird eine mindestens zweimalige, unter Umständen auch drei- und mehrmalige Besichtigung durch-

geführt, die noch durch eine Besichtigung der Lagerbestände ergänzt werden muß. Zur Erhöhung der Sicherheit und zur Kontrolle werden Proben der anerkannten Bestände im Nachbaujahr der Herkunftsprüfung oder Waggonprobenprüfung durch Feldanbau unterzogen, die in Deutschland von den Landesbauernschaften durchgeführt wird.

Die Besichtigung findet im allgemeinen in der Weise statt, daß durch Kreuz- und Quergehen ein Überblick über den Zustand des Feldes gewonnen werden kann. Für das Auftreten der einzelnen Krankheiten und Schädlinge sind Grenzzahlen festgesetzt, die sich nach der Gefahr der Übertragbarkeit durch das Saatgut, der Verschleppung der Krankheit sowie nach der Möglichkeit ihrer Bekämpfung richten. Es können hier nur einige Beispiele für die Bewertung der einzelnen Krankheiten angeführt werden.[1]) In Deutschland werden bei Getreide, Hülsenfrüchten und Ölfrüchten folgende Anforderungen gestellt.[2]) (Die angegebenen Zahlen bezeichnen, wenn nichts anderes vermerkt, den zulässigen Besatz mit fremden bzw. kranken Pflanzen auf 100 Schritt Entfernung in gerader Richtung im beiderseitigen Handbereich.)

a) Bei Getreide:

Weizensteinbrand	1 Pflanze
Haferflug- und -hartbrand Gerstenhartbrand Gerstenflugbrand Weizenflugbrand	3 Pflanzen
(Evtl. Flugbrandbefall angrenzender Felder mit gleicher Fruchtart ist zu beachten.)	
Roggenstengelbrand Streifenkrankheit der Gerste	5 Pflanzen
Mutterkorn (nur bei Auftreten auch im Bestand, nicht nur am Rande des Schlages)	10 Pflanzen
Rost nur bei so starkem Befall, daß die Ausbildung der Körner beeinträchtigt erscheint	
Beulenbrand bei Mais	10 Pflanzen

b) Bei Hülsenfrüchten:

Ascochyta auf *Pisum*, *Phaseolus*, *Vicia*; *Colletotrichum* auf *Phaseolus*	5 Pflanzen

c) Bei Ölfrüchten:

Colletotrichum lini auf Lein	10 Pflanzen
Fusarium lini auf Lein	10 Pflanzen

In gleicher Weise bestehen Richtlinien für Sortenreinheit und Beimengung von Unkräutern. Wenn bei einer der Krankheiten die zulässige Zahl überschritten wird, findet Aberkennung statt. — Anerkannt wird bei den vorgenannten Kulturpflanzen in der Regel nur Hochzuchtsaatgut, das aus Elitesaatgut gewonnen und unter Kontrolle des Züchters in dessen Betrieb oder in dem Betrieb eines Vermehrers auf Grund eines genehmigten Vermehrungsvertrages erwachsen ist. Nur bei Kartoffeln findet auch eine Anerkennung als „anerkannte" Saatware statt

[1]) Soweit die Bestimmungen in der Arbeit von Bürkle (a. a. O.) aufgeführt sind, sei darauf verwiesen. Die dort gegebenen Angaben und Zahlen sind zum Teil überholt.

[2]) Grundregel für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten vom 12. März 1936. RNVbl. Nr. 25, 1936, 20. Nachtrag ebenda Nr. 12, 1937.

unter Voraussetzung, daß die Kartoffeln aus Hochzuchtsaatgut[1]) oder anerkannter Saatware gewonnen sind.

In Holland, das ein vorbildliches Saatenanerkennungswesen besitzt, sind die Bestimmungen durch die „Algemeene Keuringsvoorschriften van den Nederlandschen algemeenen Keuringsdienst (NAK.)[2])" vom 9. Juni und 5. Juli 1932 mit Ergänzung vom 15. März 1933 einheitlich geregelt.

Bei Getreide, Hülsenfrüchten, Öl- und Futterpflanzen werden folgende Anforderungen an den Gesundheitszustand gestellt: „Art. 21 Pflanzenkrankheiten." Unter „Pflanzenkrankheiten", welche mit dem Saatgut übertragen werden können, wird die Stärke des Auftretens von folgenden Krankheiten beurteilt:

A. Stein- und Flugbrand bei Weizen, Gerste und Hafer.
Streifen- und Fleckenkrankheit bei Gerste.
Federbuschsporenkrankheit bei Getreide *(Dilophospora graminis)*.
Stengelbrand bei Roggen.
Fettfleckenkrankheit bei Bohnen.

B. Fusarium bei Getreide.
Mutterkorn bei Roggen.
Fleckenkrankheit bei Erbsen *(Ascochyta)* und Bohnen *(Colletotrichum)*.
Botrytis und *Polyspora lini* bei Flachs.

Der Schwerpunkt bei der Beurteilung der unter B. genannten Krankheiten muß auf die „partijkeuring" (Samenkontrolle) gelegt werden. Bei Auftreten dieser Krankheiten bei der Feldbesichtigung, ist im Anerkennungsbericht Meldung zu machen, damit bei der Samenkontrolle besonderes Augenmerk darauf gerichtet werden kann. Die Prüfung der Feldbestände findet statt auf:

a) Sortenreinheit,
b) Pflanzenkrankheiten, die mit dem Saatgut übertragen werden können,
c) Unkrautbesatz, der mit Saatgut übertragen werden kann.

Eine besondere Zahl für die Krankheiten wird nicht angegeben. Die Wertzahlen von 10 (ausgezeichnet) bis 1 (sehr schlecht) werden für alle 3 Punkte (a—b) festgesetzt und durch 3 geteilt. Außer bei Wertzahl 10 ist im Anerkennungsbericht anzugeben, warum eine bestimmte Wertzahl gegeben wurde (Art und Maß des Besatzes). Anerkannt werden können nur die Bestände, welche bei den verschiedenen Rubriken (a—c) mindestens die Wertzahl 6 erhalten.

Ähnlich sind die Bestimmungen z. B. in der Schweiz. Die anderen Staaten weichen nur unwesentlich von diesen als Beispiele gegebenen Bestimmungen in Deutschland und Holland ab.

---

[1]) Der Begriff „Hochzuchtsaatgut" entspricht dem früher in Deutschland gebräuchlichen „Originalsaatgut".

[2]) Druck G. Heij Azn.-Wageningen. Vgl. Plantenziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de keuring te Velde van Landbouwgewassen. Mededeelingen van den plantenzieken kundigen Dienst No. 11, 1935.

Die Anerkennung von Gemüsesaaten ist in Deutschland durch besondere Grundregel festgelegt.[1]) Nach den im Anhang niedergelegten Richtlinien für die Feldbesichtigung sind von Krankheiten besonders zu beachten:

„1. Die Krankheiten der Busch- und Stangenbohne:

die Brennfleckenkrankheit, 5 kranke Pflanzen auf 100 Pflanzen.
Fettfleckenkrankheit, starker Befall zieht Aberkennung nach sich.

2. Die Krankheiten der Puff-, Sau- oder Pferdebohne:

Der Puff-, Sau- oder Pferdebohnenrost ist kein Grund zur Aberkennung.

3. Die Krankheiten der Erbsen:

die Brennfleckenkrankheit 5 kranke Pflanzen auf 100 Pflanzen.
der echte Mehltau, Rost, Fußkrankheiten } kein Grund zur Aberkennung.

4. Die Krankheiten der Gurke:

Der falsche Mehltau, der echte Mehltau, die Krätze } bei starker Beschädigung darf aberkannt werden, sonst kein Grund zur Aberkennung.

5. Die Krankheiten der Kohl- und Krautarten:

der falsche Mehltau, der echte Mehltau, die Kohlhernie, die Schwarzbeinigkeit } nur bei schweren Fällen, wenn die Qualität des Saatgutes beeinträchtigt wird, darf aberkannt werden.

6. Die Krankheiten des Kopfsalates.

7. Die Krankheiten des Spinates.

8. Die Krankheiten des Sellerie:

der Schorf, die Blattfleckenkrankheit *(Septoria apii)* } nur bei starkem Befall kann aberkannt werden.

9. Die Krankheiten der Tomate:

Tomatenstengelfäule 1 Pfl. auf 100 Pfl., Bakterielle Tomatenwelke 1 Pfl. auf 100 Pfl. } Beet-Nachbesichtigung, wobei kranke Pflanzen entfernt sein müssen.

10. Die Krankheiten der Zwiebel:

der Rotz, das Verschimmeln, Zwiebelbrand } Die kranken Pflanzen müssen früh genug entfernt sein oder auf Verlangen der Besichtiger restlos entfernt werden. Ist dieses möglich, erfolgt eine zweite Besichtigung. Bei vorhandener Unmöglichkeit der Entfernung infolge zu starken Auftretens der Krankheit muß aberkannt werden.

11. Die Krankheiten des Spargels:

Der Spargelrost ist kein Grund zur Aberkennung.

Bei Hülsenfrüchten ist bei der Samenprüfung darauf zu achten, daß keine lebenden Käfer vorhanden sind."

Die besondere, deutsche „Grundregel für die Anerkennung von Korbweidenstecklingen"[2]) spricht nur von der Besichtigung auf Krankheitsbefall, ohne ein-

[1]) Grundregel für die Anerkennung von Gemüsesaaten vom 10. Nov. 1938. RNVbl. vom 21. Nov. 1938, Nr. 84.

[2]) RNVbl. Nr. 4, 1937, 24.

zelne Krankheiten aufzuführen. Die „Richtlinien für die Anerkennung von Korbweidenkulturen“[1]) weisen auf folgende Krankheiten und Schädlinge hin.

Krankheiten und Schädlinge.

Zu achten ist in erster Linie auf: Schorfpilz *(Fusicladium saliciperdum)*; Rostpilze *(Melampsora)*.

Eiablagen von Weidenblattlaus *(Pterocomma salicis* u. *Pterocomma spumaria)*.
„ „ Zikaden *(Aphrophora salicis)*.
„ „ Erlenwürger *(Cryptorrhynchus Lapathi)*.
Seide *(Cuscuta)*.

Die „Grundregel für die Anerkennung für Rebenschnittholz“[2]) in Deutschland verlangt:

„Die zur Anerkennung angemeldeten Bestände müssen vollständig gesund sein. Sie dürfen unter keinen Umständen Krankheiten aufweisen, die erfahrungsgemäß durch das Rebenschnittholz übertragen werden können. Insbesondere ist darauf zu achten, daß durch die Krankheitsbekämpfungsmaßnahmen eine gute Entwicklung und Ausreife der Reben gewährleistet wird.“

Bei Klee- und Grassamen werden folgende Anforderungen gestellt:

„Bei Klee- und Grassamen ist vor allem auf Vorkommen von Seide *(Cuscuta)* zu achten, deren Vorhandensein unbedingte Aberkennung zur Folge hat. . . . Bei Klee ist Stengelbrenner und Krebs im Besichtigungsbefund zu erwähnen. Bei stärkerem Befall ist abzuerkennen. Bei Gräsern sind Mutterkorn und Brandkrankheiten zu beachten, die bei stärkerem Auftreten Aberkennung nach sich ziehen.“[3])

An die Samenkontrolle im Rahmen der Saatenanerkennung werden in Deutschland hinsichtlich des Gesundheitszustandes nachstehende Forderungen gestellt.[4])

„Jedes unzerschlagene Brandkorn zwingt zur Aberkennung. Ein gleiches gilt, wenn Hülsenfrüchte (z. B. Bohnen) Besatz mit lebenden Käfern aufweisen.“ —

(3) Eine Triebkraftbestimmung soll bei Getreide stets vorgenommen werden, wenn die zur Entscheidung über die Anerkennung verfügbare Zeit dazu ausreicht. — Sie muß ausgeführt werden, wenn bei Keimfähigkeitsbestimmung Schädigungen durch Pilzbesatz festgestellt sind. In diesem Fall kann dem Inhaber der Anerkennungsurkunde Lieferung gebeizten Saatgutes vorgeschrieben werden. Er muß aber die Tatsache des Beizens dem Käufer anzeigen.

Die Untersuchung auf Fusarium durch Bestimmung der Triebkraft findet nach der Hiltnerschen Ziegelgrusmethode statt.[5]) Die Bestimmung des Brandsporengehaltes erfolgt nach dem Verfahren von Reinelt oder Bredemann bzw. Appel.[6])

Die Holländischen Untersuchungsvorschriften sind etwas eingehender als die deutschen. Gemäß Artikel 47 der „Algemeenen Keuringsvoorschriften“ ist folgender Entwurf aufgestellt worden.[7])

---

[1]) Nicht im Druck erschienen, 1931 von der Arbeitsgemeinschaft für Saatenanerkennungswesen beim Deutschen Landwirtschaftsrat beschlossen.

[2]) RNVbl. **36**, 3. September 1936, Nr. 83.

[3]) Grundregel für die Anerkennung von landwirtschaftlichen Saaten, a. a. O. S. 24.

[4]) Grundregel für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten, a. a. O. S. 35 Anl. 2. Bestimmungen für die Durchführung der Untersuchung zur Beurteilung der Verkaufsproben.

[5]) Technische Vorschriften a. a. O. S. 18.

[6]) Ebenda S. 26 bzw. 59.

[7]) Als Manuskript vorliegend.

C. Gesundheitszustand:

Roggen. Gebräuchliche Grenzen für Fusarium-Befall.
Befall < 5% = Sehr leichter Befall
5—15% = leicht
15—25% = mäßig (Beizung erwünscht)
25—35% = ziemlich stark (Beizung notwendig)
35—50% = stark ,, ,,
> 50% = sehr stark ,, ,,

Weizen. Fusarium-Befall — gebräuchliche Grenze wie bei Roggen.
Steinbrandsporen *(Tilletia)*.
Die gebräuchlichen Grenzen hierfür sind:
<25 Sporen im Wassertropfen — sehr leichter Befall (wird nicht vermerkt).
25—250 Sporen im Wassertropfen — leichter Befall mit Steinbrandsporen.
250 Sporen im Wassertropfen — Befall mit Steinbrandsporen.

Gerste. Fusarium-Befall ist hierbei in den letzten Jahren von geringer Bedeutung gewesen
Gesundheitsuntersuchung auf Helminthosporium-Befall ist erwünscht.

Hafer. Fusarium-Befall wie bei anderem Getreide.
Für Helminthosporium-Befall sind noch keine Grenzen festgesetzt.

Lein. Gebräuchliche Grenzen für Botrytis-Befall.
Befall < 5% — kein Vermerk und keine Beizung.
5—15% — Beizung erwünscht. —
>15% — Beizung notwendig.
Gebräuchliche Grenze für Colletotrichum-Befall.
Befall <10% — kein Vermerk oder Beizung.
10—20% — Beizung erwünscht.
> 20% — Beizung notwendig.

Erbsen. Gebräuchliche Grenzen für Ascochyta-Befall.
Bei Mansh. gekr. extra kurze grüne Erbsen, Aberkennung bei mehr als 20% Befall. Bei Zuckererbsen und anderen Aberkennung bei mehr als 30% Befall . . .

Von der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle ist neuerdings ein ,,Leitfaden zur Untersuchung des Saatgutes auf seinen Gesundheitszustand", bearbeitet von L. Doyer, herausgegeben worden, der alle Erfahrungen des ,,Ausschusses für Untersuchung des Gesundheitszustandes des Saatgutes" in übersichtlicher erschöpfender Darstellung mit ausgezeichneten Abbildungen und umfassenden Literaturangaben zusammenfaßt.[1])

Die Anerkennung von Pflanzkartoffeln unterliegt bei allen Kartoffelbau treibenden Kulturstaaten besonderen Bestimmungen. In Deutschland sind sie in den ,,Grundregeln für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten" niedergelegt.[2])

,,B. Kartoffeln.

Bei der Feldanerkennung, die mindestens zweimal — zur Zeit der Blüte und der Reife — stattfindet, ist zu unterscheiden zwischen Anforderungen, die an ,,Hochzuchten" (Aufwuchs in den Betrieben des Züchters oder bei seinen vertraglich verpflichteten Vermehrungsstellen) und an freien Anbau gestellt werden. Die Anerkennung für letztere erfolgt mit dem Zusatz ,,anerkannte Saatware".

---

[1]) Leitfaden zur Untersuchung des Saatgutes auf seinen Gesundheitszustand. In Zusammenarbeit mit den Mitgliedern des ,,Ausschusses zur Untersuchung des Gesundheitszustandes des Saatgutes" gesammelt und bearbeitet von Dr. Lucie C. Doyer. Druck H. Veenman u. Zonen, Wageningen, Niederlande. Herausgegeben von der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle 1938.

[2]) Grundregel für die Anerkennung von landwirtschaftlichen Saaten, 21ff. Soweit neuerdings Änderungen stattgefunden haben, wird weiter unten darauf eingegangen.

I.

Allgemeine Voraussetzungen

(1) Die Pflanzweite soll so bemessen werden, daß mindestens 10 000 Pflanzstellen je $\frac{1}{4}$ ha vorhanden sind.

(2) Bei der Kalidüngung sind nach Möglichkeit chlorfreie Kalisalze vorzuziehen, rasch wirkende Stickstoffdünger und verspätete Gaben sind zu vermeiden. „Sauere" Stickstoffdüngung verdient den Vorzug.

(3) Die Bereinigung der Bestände von Krankheiten oder fremdem Besatz hat, soweit sie in Frage kommt, vor der 1. Besichtigung zu erfolgen. Befunden der 1. Besichtigung ist gegenüber denen bei der 2. Begehung erhöhte Bedeutung zuzumessen.

(4) Die Feststellung von Krankheiten oder Fremdbesatz erfolgt in der Weise, daß das Feld treppenweise durchgegangen wird.

(5) Bei der 1. Besichtigung ist zu achten auf:
Sortenechtheit und Reinheit.
Virus- und alle am Kraut erkennbaren, sonstigen Erkrankungen einschließlich Fußkrankheiten.

(6) Bei der 2. Besichtigung ist zu achten auf:
1. Ausgeglichenheit der Staudenerträge,
2. Auftreten von Knollenkrankheiten,
3. Ausbreitung der bei der 1. Besichtigung festgestellten Staudenkrankheiten und Neuauftreten von solchen.

Je nach der Größe des Feldes sind bei der 2. Besichtigung auf verschiedenen Stellen mindestens 10 Stauden im Verband herauszunehmen und auf die Gleichmäßigkeit der Staudenerträge, ferner auf Größe sowie auf Knollenkrankheiten zu untersuchen. Ein Teil der Knollen ist zu durchschneiden, um die inneren Krankheiten festzustellen. Bei auffallender Ungleichmäßigkeit der Staudenerträge findet Aberkennung statt. Zu berücksichtigen sind hierbei Krebs, Pulverschorf, Phytophthorafäule, Bakterienfäule, Bakterienringkrankheit, Schorf, Eisenfleckigkeit, Pfropfenbildung.

(7) Werden von einer Wirtschaft krebsfeste Kartoffelsorten zur Anerkennung angemeldet, so dürfen andere Sorten vom gleichen Knollentyp nur angebaut werden, wenn alle Sicherheiten zur Vermeidung von Sortenvermischungen gegeben sind. Die Entscheidung liegt bei der Anerkennungskommission.

(8) Die Anerkennung nebeneinander gebauter Kartoffelsorten mit gleichfarbiger Schale ist nur zulässig, wenn sie durch einen Trennstreifen von fremden Kulturarten oder durch mindestens zwei Kartoffelreihen mit andersfarbiger Schale oder durch eine Fehlreihe getrennt sind. Bei Kartoffelsorten mit verschiedener Schalenfarbe ist kein Trennstreifen nötig.

Werden auf den zur Anerkennung angemeldeten Schlägen Krankheiten festgestellt, die im folgenden nicht aufgeführt sind, so ist ein entsprechender Vermerk im Anerkennungsbuch zu machen. Die Entscheidung über die Bewertung behält sich die zuständige Landesbauernschaft nach Fühlungnahme mit dem Verwaltungsamt des Reichsbauernführers vor.

Bestehen bei der Feldbesichtigung hinsichtlich der Sortenechtheit Zweifel, so wird die endgültige Anerkennung von dem Ausfall der Lichtkeimprüfung abhängig gemacht.

II.

Im einzelnen müssen folgende Mindestforderungen erfüllt sein:

Hochzucht

(1) Sortenreinheit: Bei krebsfesten Sorten sind pro $\frac{1}{4}$ ha bis zu 2 fremde Stauden, bei nicht krebsfesten bis zu 8 fremde Stauden zulässig.

(2) Fehlstellen: Bis zu 10% sind zulässig einschließlich etwa entfernter kranker Stauden. Kümmerer und Fehlstellen dürfen zusammen 10% der gesamten Staudenzahl nicht überschreiten.

(3) Kümmerer: Sofern die Ursachen des Kümmerns offensichtlich auf Bearbeitungsfehler zurückzuführen sind und keine Merkmale bestimmter Krankheiten auftreten, sind bis zu 3% zulässig.

(4) Fußkrankheiten (*Rhizoctonia* und Schwarzbeinigkeit): Bis zu 5% kranker Stauden sind zulässig.

(5) Viruskrankheiten (Blattroll-, Kräusel- und Strichelkrankheit sowie schwere Formen von Mosaikkrankheit): Die Bestände müssen frei von diesen Krankheiten sein.

Mosaikerscheinungen ohne Auftreten von Kümmerern und bei kräftiger, gleichmäßiger Staudenentwicklung, wie sie bei einigen gelbfleischigen Sorten in manchen Jahren allgemein verbreitet sind, ohne beim Nachbau eine Ertragsminderung herbeizuführen, gelten nicht als Aberkennungsgrund.

(6) Welkekrankheit (hervorgerufen durch *Verticillium alboatrum*): Die Bestände müssen frei von dieser Krankheit sein.

(7) Krautfäule (*Phytophthora infestans*) und Dürrfleckenkrankheit (*Alternaria solani*): Kein Aberkennungsgrund, jedoch ist im Anerkennungsheft ein Vermerk über die Stärke des Auftretens zu machen.

(8) Krebs- und Nematodenbefall: Wirtschaften, in denen diese Krankheiten festgestellt wurden, sind von der Anerkennung auszuschließen.

(9) Pulverschorf (*Spongospora solani*): Die Feststellung des Pulverschorfes führt zur Aberkennung des betreffenden Schlages.

(10) Gewöhnlicher Schorf (*Actinomyces*): Nur bei umfassendem Auftreten Aberkennungsgrund.

(11) Knollenfäule (Braunfäule (*Phytophthora infestans*), Naßfäule, Bakterienfäule): Bis zu 5% zulässig.

(12) Eisenfleckigkeit: Kein Aberkennungsgrund. Im Anerkennungsheft ist jedoch ein Vermerk über die Stärke des Befalls zu machen.

(13) Pfropfenbildung (*Kringerigheid*): Von äußerlich als pfropfenkrank erkennbaren Knollen sind bis zu 2% zulässig.

Als „Hochzucht" gemeldete Bestände, die diesen Anforderungen nicht genügen, können ebenso wie alle anderen (siehe Grundregel III, 2), die nicht der Züchterkontrolle unterliegen, als

III.

„Anerkannte Saatware"

im Zusammenhang mit dem eingetragenen Sortennamen anerkannt werden, wenn die nachfolgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

(1) Sortenreinheit: Bei krebsfesten Sorten sind pro $\frac{1}{4}$ ha bis zu 4 fremde Stauden, bei nicht krebsfesten bis zu 8 fremde Stauden zulässig.
Kümmerer und Fehlstellen dürfen zusammen 15% der gesamten Staudenzahl nicht überschreiten.

(2) Fehlstellen: Bis zu 15% zulässig einschl. etwa entfernter kranker Stauden. Kümmerer und kranke Stauden dürfen zusammen 15% der gesamten Staudenzahl nicht überschreiten.

(3) Kümmerer: Sofern die Ursachen des Kümmerns offensichtlich auf Bearbeitungsfehler zurückzuführen sind, und keine Merkmale bestimmter Krankheiten auftreten, sind bis zu 5% zulässig.

(4) Fußkrankheiten (*Rhizoctonia* und Schwarzbeinigkeit): Bis zu 10% kranker Stauden zulässig.

(5) Viruskrankheiten (Blattroll-, Kräusel- und Strichelkrankheiten sowie schwere Formen von Mosaikkrankheiten): Bis zu 5% zulässig. Mosaikerscheinungen, wie sie ohne Auftreten von Kümmerern und bei kräftiger, gleichmäßiger Staudenentwicklung bei einigen gelbfleischigen Sorten periodisch den ganzen Bestand erfassen und deren Nachbau erfahrungsgemäß keine Ertragsminderung erwarten läßt, gelten nicht als Aberkennungsgrund.

(6) Welkekrankheit (hervorgerufen durch *Verticillium alboatrum:*) Bis zu 5% zulässig.

(7) Krautfäule *(Phytophthora infestans)* und Dürrfleckenkrankheit *(Alternaria solani):* Kein Aberkennungsgrund, jedoch ist im Anerkennungsheft ein Vermerk über die Stärke des Auftretens zu machen.
(8) Krebs- und Nematodenbefall: Wirtschaften, in denen diese Krankheiten festgestellt wurden, sind von der Anerkennung auszuschließen.
(9) Pulverschorf *(Spongospora solani):* Die Feststellung des Pulverschorfes führt zur Aberkennung des betreffenden Schlages.
(10) Gewöhnlicher Schorf *(Actinomyces):* Nur bei sehr starkem allgemeinen Auftreten Aberkennungsgrund.
(11) Knollenfäule (Braunfäule *(Phytophthora infestans)*, Naßfäule, Bakterienfäule): Bis zu 5% zulässig.
(12) Eisenfleckigkeit: Kein Aberkennungsgrund. Im Anerkennungsheft ist jedoch ein Vermerk über die Stärke des Befalls zu machen.
(13) Pfropfenbildung *(Kringerigheid):* Nur bei starkem allgemeinen Auftreten Aberkennungsgrund."

Die bei der Besichtigung festgestellten Prozentsätze der einzelnen Krankheiten werden je nach ihrer Bedeutung für den Nachbau mit verschiedenen Bewertungsziffern multipliziert und die erhaltenen Zahlen zusammengezählt. Die Bewertungsziffern sind bei der 1., 2. und 3. Besichtigung verschieden. Die zur Anerkennung zulässigen Wertzahlen sind bei Hochzucht und anerkannter Saatware verschieden und werden alljährlich festgesetzt, sie betragen zur Zeit bei Hochzucht 12, bei anerkannter Saatware 30.

Die Art und Weise der Bewertung veranschaulicht nachstehendes Schema:

Gesundheitswert:

Anzahl der Auszählungen zu 100 Stauden	Zahl der Stauden bei									
		1. Vorbesichtigung			2. Bes. z. Zt. der Blüte			3. Bes. z. Zt. der Reife		
	Fehlstellen	Abbaukrankheit	leichtes Mosaik	Fuß- u. Welkekrankheit	Abbaukrankheit	leichtes Mosaik	Fuß- u. Welkekrankheit	Abbaukrankheit	leichtes Mosaik	Fuß- u. Welkekrankheit
an 5 Stellen										
Summe										
%										
Bewertungsziffer	0,5	20	2	1	25	3	2	25	3	2
% × Bewertungsziffer										
Wertzahl										

Sonstige Stauden- und Knollenkrankheiten: .....

Übersicht über die Beurteilung von Mängeln:

Mängel	Es berechtigen nachstehende Gewichtsprozente bei Hochzucht		anerk. Saatware		Handelssaat	
	nicht zur Beanstandung Mängel bis	nur zur Minderung Mängel von über—bis	nicht zur Beanstandung Mängel bis	nur zur Minderung Mängel von über—bis	nicht zur Beanstandung Mängel bis	nur zur Minderung Mängel von über—bis
a	b	c	d	e	f	g
1. Erdbesatz	1	1—3	2	2—6	2	2—6
2.	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3. Leichte Mängel	siehe nachstehende Erläuterungen					
4. Schwere Beschädigungen	1,5	1,5—3	2	2—6	3	3—7
5.	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6. Kranke Knollen außer Naßfäule und Frost..	1	1—2	2	2—4	3	3—6
7. Naßfaule und erfrorene Knollen						
I. auf der Verladestation	0,25	0,25—1,0	0,25	0,25—1,0	0,25	0,25—1,0
II. unmittelbar nach dem Transport...	2	2—3	2	2—3	2	2—3

8. Kartoffelkrebs: Vorkommen ist der zuständigen Pflanzenschutzstelle sofort zu melden und berechtigt stets zur Annahmeverweigerung.

Erläuterungen:

Zu Ziffer 1: .....

Zu Ziffer 3:

Als leichte Mängel gelten: Geringe Eisenfleckigkeit, geringe Pfropfenbildung, geringe Glasigkeit, geringe Mißbildungen (Zwiewuchs), geringe Fraßschäden, ergrünte Knollen, Schalenrissigkeit, leichte Beschädigungen, leichter Schorf. Diese schädigen den Pflanzwert nicht und sind infolgedessen bei der Bemessung eines Minderwertes nur dann zu berücksichtigen, wenn sie im Kaufvertrage besonders ausgeschlossen worden sind. Für die Ausfuhr von anerkannten Pflanzkartoffeln sind die „Ergänzenden Anweisungen für die Begutachtung anerkannter Ausfuhr-Pflanzkartoffeln" zu beachten. — Starkes Auftreten von Eisenfleckigkeit, Pfropfenbildung, Mißbildungen (Zwiewuchs), Fraßschäden und Schorf ist wie „schwere Beschädigungen", starke Glasigkeit wie „kranke Knollen" zu bewerten. Die Forderung „schorffreie Lieferung" gilt als erfüllt, wenn die Knollen mit weniger als 5% ihrer Oberfläche mit Schorf bedeckt sind.

Zu Ziffer 4:

Als schwere Beschädigungen sind solche anzusehen, die durch tierische oder mechanische Einwirkungen hervorgerufen sind und den Pflanzwert mindern.

Die Kartoffelanerkennung in Holland unterscheidet sich von der in Deutschland im wesentlichen dadurch, daß nicht Hochzucht und anerkannte Saatware unterschieden werden, sondern unbeschadet der Nachbaustufe die anerkannten Pflanzkartoffeln je nach ihrer Wertzahl in 3 Gruppen A, B und C geteilt werden, wobei A die beste, C die geringste Bewertung erfährt. Die Anerkennung regelt sich nach den Artikeln 27—37 der „Algemeenen Keuringsvoorschriften"[1]).

Die Einteilung der anerkannten Schläge erfolgt nach der Krankheitszahl (Art. 32.)

Unter Krankheitszahl versteht man die Summe der Zahlen, die man durch Multiplikation der Prozentsätze blattroll-, kräusel- und strichelkranker Pflanzen mit 4, mosaikkranker mit $2\frac{1}{2}$, schwarzbeiniger mit 2, ringkranker Pflanzen mit 1 erhält. Bei der 2. und folgenden Besichtigung wird entsprechend mit 8, 4, 2 und 1 multipliziert. Zur Feststellung der Krankheitsprozente müssen mindestens 400 Pflanzen begutachtet werden.

Die Krankheitszahl darf bei der Klasse A höchstens 4
„ „ „ B „ 12
„ „ „ C „ 20 betragen.

Die Kartoffelanerkennung in der Schweiz ist im wesentlichen auf den gleichen Grundsätzen aufgebaut wie in Holland. Es werden jedoch nur zwei Güteklassen, A und B, anerkannt.

Die „Partiekeuring", d. h. die Begutachtung der Verkaufsware nach der Ernte erfolgt nach den Bestimmungen des Art. 50ff.[2])

In Deutschland findet in gleicher Weise auf Grund der Verordnung des Verwaltungsamtes des Reichsbauernführers vom 17. Dez. 1934[3]) für sämtliche Lieferungen anerkannter Pflanzkartoffeln nach dem Ausland eine Begutachtung auf Freisein von Krankheiten durch beauftragte Sachverständige statt. Bei Lieferung im Inland ist eine solche Untersuchung nicht Vorbedingung für den Verkauf. Bei Beanstandungen der Lieferung sind die „Gütevorschriften für Pflanzkartoffeln"[4]) maßgebend.

Für anerkannte Ausfuhrpflanzkartoffeln gelten „Ergänzende Anweisungen".[5])

„Ergänzende Anweisungen für die Begutachtung anerkannter Ausfuhr-Pflanzkartoffeln

Bei der Begutachtung anerkannter Ausfuhr-Pflanzkartoffeln ist über die vorstehenden „Richtlinien für die Begutachtung von Kartoffeln durch Sachverständige" hinaus noch folgendes zu beachten:

I.

Alle Pflanzenschutzbestimmungen und Gesundheitsvorschriften, die von Deutschland oder den Bestimmungsländern erlassen sind, behalten volle Gültigkeit.

---

[1]) Alg. Keuringsvoorschriften, 17ff.

[2]) Alg. Keuringsvoorschriften, 32. Besluit van den 3den Juni 1932, tot toepassing van artikel 8 van de Landbouwuitvoerwet 1929 met betrekking tot pootaardappelen. Staatsblad van het Koninkryk der Nederlanden, Nr. 233, 1932.

[3]) Deutscher Reichsanzeiger, Nr. 299 vom 22. Dez. 1934.

[4]) Kartoffelgeschäftsbedingungen des Reichsnährstandes vom 20. Juni 1935, herausgegeben von der Hauptvereinigung der deutschen Kartoffelwirtschaft, Berlin. Abschnitt VIII, Pflanzkartoffeln, b) Gütevorschrift für Pflanzkartoffeln.

[5]) Grundregel für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten 58/59.

II.

Jede Sendung anerkannter Ausfuhr-Pflanzkartoffeln ist vor dem Grenzübergang oder vor der Schiffseinladung im Ausfuhrhafen nicht nur auf die vom Einfuhrland geforderte Untersuchung nach Krankheiten (Krebs) usw., sondern auch nach den „Gütevorschriften für Pflanzkartoffeln" durch einen beauftragten Sachverständigen zu begutachten.

III.

1. . . . So gelten mittelstarke Eisenfleckigkeit, Zwiewuchs, Wurmfraß, Schalenrissigkeit u. a. Beschädigungen, wenn sie in das Innere der Knolle eindringen, für Ausfuhrsendungen schon als Mängel, die durch nochmalige Sortierung beseitigt werden müssen, bzw. die — sofern sie nicht herauszusortieren sind — zur Annahmeverweigerung führen. Hierzu rechnet auch starkes Auftreten von Rhizoctonia-Pusteln. Einzelne Pusteln auf den Knollen sollen nur dann Berücksichtigung finden, wenn ausdrücklich ein Freisein von Rhizoctonia vereinbart ist".

In Holland erstreckt sich die Knollenuntersuchung auf: *Phythophthora*, Naß- und Trockenfäule, Rhizoctonia, Spongospora-Schorf, gewöhnlicher Schorf, Nematoden, Oogenziekte (Strichelkrankheit), Zwarte vlekken *(Alternaria)*.

Bei starkem Vorkommen von Rhizoctonia, gewöhnlichem Schorf und Pulverschorf muß Aberkennung erfolgen. Eine stark von Rhizoctonia befallene Partie kann anerkannt werden unter der Bedingung, daß sie unter Aufsicht des Keuringdienstes entseucht wird. Auf dem Zertifikat ist hiervon Vermerk zu machen.[1])

Es werden also in Holland bei der Kartoffeluntersuchung noch zwei Krankheiten berücksichtigt, die in der deutschen Liste nicht aufgeführt sind, nämlich: die „oogenziekte (Strichelkrankheit) und „zwarte vlekken" *(Alternaria solani)*. Während man in Deutschland der virösen Natur der oogenziekte (Absterben der Augen im Laufe des Winters, besonders bei Frühsorten wie Erstling, Frühmölle beobachtet und in manchen Jahren in starkem Umfang auch in Deutschland auftretend) noch mit einer gewissen Reserve gegenübersteht, wird der Knollenerkrankung durch *Alternaria solani* als pflanzwertmindernder Krankheit neuerdings auch in Deutschland Beachtung geschenkt.[2])

Für Erkennung und Bewertung der Kartoffelkrankheiten bei der Anerkennung liegen sowohl in Deutschland wie in Holland besondere Anweisungen vor.[3])

Die vorstehenden Begutachtungen der Pflanzkartoffeln im Winterlager werden in der Regel durch Kartoffelsachverständige durchgeführt, die meist aus der landwirtschaftlichen Praxis stammen. Diese sind bei der Art der Begutachtung nur in der Lage, die äußerlich oder bei Schnittprobe erkennbaren Krankheiten festzustellen. Der Nachweis anderer Krankheiten, die an der Knolle nicht durch den bloßen Augenschein feststellbar sind, können jedoch nur durch eingehende Unter-

---

[1]) Algemeene Keuringsvorschriften a. a. O. Art. 50 & 51, S. 32/33.

[2]) Goossens, J., Aantastingen van aardappelknollen van het ras Bintje door Alternaria solani in verband met Beschadigingen en den rooidatum. Tijdschrift over Plantenziekten 1937, 266.

Braun, H., Alternaria als Parasit der Kartoffelknolle. Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst 1935, 109.

Ders., Minderung des Pflanzwertes durch Befall mit Alternaria solani, ebd. 1938, 105.

[3]) Schlumberger, O., Richtlinien für die Anerkennung von Kartoffelfeldern, Juli 1927, Sonderdruck der Biol. Reichsanst., Berlin-Dahlem.

Ziekten en Beschadigingen van het aardappelloof, Mededeelingen van den plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen No. 6, 10. Aufl. 1935.

Ziekten van aardappelknollen. Ebenda No. 9. 4. Aufl. 1934.

suchung im Laboratorium erfaßt werden. Wenn auch bei Kartoffeln im Gegensatz zum Wintergetreide die Zeitspanne zwischen Ernte und Aussaat eine eingehende Untersuchung ermöglicht, so stehen doch der Laboratoriumsuntersuchung der Pflanzkartoffel auch heute noch erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Die Methoden der Untersuchung sind zwar in den letzten Jahren wesentlich ausgebaut worden und haben auch einen hohen Grad von Zuverlässigkeit, aber das Untersuchungsergebnis kann durch eine Reihe von Faktoren stark beeinträchtigt werden (Art der Probenahme, Herkunft, Düngung usw.), so daß es in vielen Fällen schwer ist, bindende Schlüsse auf den zukünftigen Feldbestand zu ziehen. Zudem hat die Art der Lagerung einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf die Qualität der Pflanzkartoffel. Zur Kontrolle der Feldanerkennung wird daher von den anerkennenden Körperschaften auf besonderen Versuchsfeldern entweder im Anerkennungsjahre selbst oder im Nachbaujahre ein Kontrollanbau des Pflanzgutes mit einer größeren Anzahl von Knollen durchgeführt.

Von den Methoden der Laboratoriumsprüfung hat sich bisher die Untersuchung auf das Vorhandensein bestimmter Viren durch die Stecklingsmethode, wie sie in Amerika zuerst entwickelt und von Köhler in Deutschland und Wahlen in der Schweiz ausgebaut worden ist, praktisch bewährt und wird heute in Deutschland und anderen Ländern nicht nur von wissenschaftlichen Instituten, sondern auch von praktischen Züchtern mit Erfolg in großem Umfang durchgeführt.[1]) Die anderen Methoden der Pflanzwertprüfung im Laboratorium[2]) sind noch in Prüfung auf ihre Zuverlässigkeit und praktische Brauchbarkeit.

So sagt Klapp[3]) mit Recht: „Die Verfahren zur frühzeitigen Erkennung sowohl der Infektion wie vor allem des tatsächlichen Pflanzwertes bedürfen weiterer Ausarbeitung bis zur Erzielung allgemeiner Anwendbarkeit."

Trotz aller Bemühungen in wissenschaftlicher und technischer Hinsicht darf nicht verkannt werden, daß sowohl Saatenanerkennung als Samenkontrolle noch mit zahlreichen Mängeln behaftet sind, die es in vielen Fällen unmöglich machen, bei Auseinandersetzungen zwischen Erzeuger und Anbauer eine für eine rechtliche Entscheidung genügend untermauerte Erklärung für die Ursachen der ungenügenden Entwicklung bei Absaat und Nachbau selbst als einwandfrei anerkannter Saaten zu geben. Soweit es sich um den Befall mit parasitären Krankheiten und Schädlingen handelt, wird man den Gesundheitszustand schon heute mit einer die praktischen Bedürfnisse befriedigenden Genauigkeit festlegen können. Was jedoch die Beeinflussung des Saatwertes durch physiologische Veränderungen nichtparasitärer Natur betrifft, so stehen wir heute noch am Anfang der Entwicklung. Daß jedoch die bis ins einzelne ausgebaute Organisation von Saatenanerkennung und Samenkontrolle auf zahlreichen Gebieten der Pflanzenkrankheiten und Schädlinge als Hilfsmittel des Pflanzenschutzes wertvolle und grundlegende Arbeit für die Landeskultur leistet, dürfte heute unwidersprochen sein.

---

[1]) Köhler, Der Virusnachweis an Kartoffeln. Mitteilung. d. Biol. Reichsanstalt, H. 53, 1936.

[2]) Vgl. Wartenberg, Die Grundlagen der Methoden zur Pflanzwertbestimmung der Kartoffelknollen. Mitteilungen der Biolog. Reichsanstalt, H. 58, 1938, 5. Dort die gesamte Literatur.

[3]) Klapp, Ursachen, Erkenntnismöglichkeit und Verhütung des Kartoffelabbaues, Forschungsdienst, Sonderh. 8, 1938, 257.

II. Die Prüfung der Echtheit und Reinheit widerstandsfähiger Sorten von landwirtschaftlichen Kulturpflanzen

Von Oberregierungsrat Dr. K. Snell,
Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Die Bekämpfung von Krankheiten durch Anbau widerstandsfähiger Sorten setzt die Kenntnis der Widerstandsfähigkeit der Sorten voraus. Es müssen also zunächst Untersuchungsverfahren ausgearbeitet werden, die geeignet sind, die Widerstandsfähigkeit einwandfrei festzustellen. Weiter muß aber dann auch die Möglichkeit vorhanden sein, die Lieferungen von Saat- oder Pflanzgut dieser Sorten auf Sortenechtheit und Sortenreinheit zu prüfen. Die Bedeutung dieser Prüfung möge an dem Beispiel der Kartoffelsorten, die gegen den Krebs *(Synchitrium endobioticum)* widerstandsfähig sind, gezeigt werden. Die Bekämpfung dieser Krankheit durch Anbau von widerstandsfähigen Sorten stieß manchmal auf große Schwierigkeiten, da man immer wieder einzelne Fälle von Krebsbefall fand, die man auf ein Nachlassen der Widerstandsfähigkeit zurückführte. Die Untersuchung der befallenen Knollen ließ aber jedesmal erkennen, daß es sich hier um eine Vermischung der widerstandsfähigen Sorte mit Knollen einer anfälligen handelte. Durch diese Verunreinigung hatte der Krebserreger Gelegenheit, Sporen zu bilden und das Land erneut auf Jahre hinaus zu verseuchen. Sortenechtheit und Sortenreinheit sind also bei krebsfesten Pflanzkartoffeln von ausschlaggebender Bedeutung. Vermischungen oder Verwechslungen wurden auch bei anerkannten Pflanzkartoffeln festgestellt. Ganz abgesehen von der Schwierigkeit, eine geringe Sortenvermischung bei der Besichtigung auf dem Felde zu finden oder zu erkennen, ist auch noch hinterher bei der Ernte, beim Verlesen, beim Einmieten und beim Versand die Möglichkeit zu Verwechslungen und Vermischungen gegeben. Es ist daher von großem Wert, die Sortenechtheit und Sortenreinheit nicht nur auf dem Felde an den erwachsenen Pflanzen feststellen zu können, sondern auch noch einmal vor dem Auspflanzen an den Knollen. Im folgenden ist daher zwischen der Prüfung von eingesandten Knollen- oder Samenproben und von Pflanzen auf dem Felde unterschieden.

Was für die krebsfesten Kartoffelsorten gilt, gilt auch für solche, die widerstandsfähig sind gegen Schorf *(Actinomyces)*, gegen Schwarzbeinigkeit *(Bacillus phytophthorus)* oder gegen Kraut- und Knollenfäule *(Phytophthora)* und in Zukunft wohl auch gegen Virus, gegen Frost oder gegen den Kartoffelkäfer. Beim Weizen kennt man winterfeste und gegen Rost, Flugbrand oder Steinbrand widerstandsfähige Sorten. Bei den Sorten der Busch- und Stangenbohnen gibt es solche, die gegen Fettflecken- oder gegen Brennfleckenkrankheit widerstandsfähig sind. Bei den Futterrüben ist die Aufschußneigung mancher Sorten ein großer Fehler. Im Obst-, Wein- und Gemüsebau ist die Widerstandsfähigkeit der Sorten nicht nur gegen pilzliche Krankheiten, wie z. B. gegen Peronospora, sondern auch gegen tierische Schädlinge von Bedeutung. Am bekanntesten ist die Widerstandsfähigkeit amerikanischer Rebsorten gegen die Reblaus. Bei den Apfelsorten kennt man solche, die gegen Schildlausbefall eine große Widerstands-

fähigkeit besitzen, und bei den Bohnensorten wird an der Züchtung einer gegen Läuseschaden wenigstens leidlich widerstandsfähigen Sorte gearbeitet. Bei den Sorten anderer Kulturpflanzen sind vielfach die Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit der Sorten noch nicht abgeschlossen. Das Bestreben der Pflanzenbauer geht aber mehr und mehr dahin, die Schwankungen in den Erträgen der verschiedenen Jahre, die durch das Auftreten von Krankheiten hervorgerufen werden, durch Anbau von widerstandsfähigen Sorten möglichst zu beseitigen.

Die Feststellung der Sortenechtheit und Sortenreinheit bei Hackfrüchten

1. Kartoffeln[1])

Auf dem Feld unterscheidet man die Kartoffelsorten am sichersten an den Blüten. Es ist daher zu empfehlen, die erste Besichtigung von Kartoffelbeständen in der Blütezeit vorzunehmen. Die Blüten der Kartoffel sind entweder weiß oder farbig. Bei den weißen kann man rein weiße und mehr grünlichweiße unterscheiden. Bemerkenswert ist die Farbe der Staubbeutel, die entweder kräftig dottergelb oder mehr hellgelb oder grünlichgelb ist. Die farbigen Blüten sind entweder blaurot oder rotblau. Man bezeichnet sie als rot- oder blauviolett. Daneben kommen auch rein blaue Blüten vor. Nach der Tiefe der Färbung kann man hellrotviolette, rotviolette und dunkelrotviolette; hellblauviolette, blauviolette und dunkelblauviolette unterscheiden. Die Färbung ist kurz nach dem Aufblühen am kräftigsten und verblaßt mit dem Alter der Blüte.

An den Blüten finden sich bei einzelnen Sorten Abweichungen vom gewöhnlichen Bau, die infolge der vegetativen Vermehrung immer wieder auftreten und daher zur Erkennung der Sorten dienen können. Als solche Abweichungen kommen in Betracht: äußere oder innere Doppelkrone, Vermehrung der Zahl der Blütenblätter, Einschlagen der Zipfel von der Seite her, Spreizen der Staubbeutel statt der kegelförmigen Stellung, ungewöhnliche Formen und Verwachsungen bei den Kelchblattzipfeln und dergleichen. Für den allgemeinen Eindruck ist auch die Zahl der Blüten zur Beurteilung der Sortenechtheit maßgebend. Abgesehen davon, daß die Ausbildung der Blüten von Witterungsverhältnissen, insbesondere von der zur Blütezeit herrschenden Luftfeuchtigkeit abhängig ist, so ist doch die mehr oder weniger große Blühfähigkeit eine Sorteneigenschaft. Auffallend ist auch die verschiedene Länge des Stieles, der den Blütenstand trägt und das ausnahmsweise Vorkommen von kleinen grünen Blättchen im Blütenstand, die als Hochblätter bezeichnet werden. Die Verzweigungen des Blütenstandes, die ebenfalls verschiedene Länge aufweisen können, werden als Wickeläste bezeichnet. An der Stelle, wo die Wickelästchen in den Blütenstiel übergehen,

[1]) Zusammenstellungen der älteren Literatur über Kartoffelsorten und ausführliche Angaben über die Sortensystematik finden sich bei: Snell, K., Kartoffelsorten. H. 5 der Arbeiten des Forschungsinstituts für Kartoffelbau an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. 4. Aufl. P. Parey, Berlin 1929 und bei Klapp, E., Studien über deutsche Kartoffelsorten. Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt, H. 35, Berlin 1928, P. Parey und Julius Springer; McIntosh, Thomas P., The Potato, its History, Varieties, Culture and Diseases, Edinburgh 1927; Salaman, Redcliffe, N., Potato Varieties, Cambridge 1926; Stuart, William, The Potato, its Culture, Uses, History and Classification. J. B. Lippincott Company, Philadelphia and London 1923; Bukasov, S., Kartoffelsorten und ihre Klassifizierung. Bull. of Applied Botany and Plant Breeding. Bd. 3, Nr. 3, Petersburg 1923.

wird ein Korkring gebildet, dessen Färbung in einigen Fällen als Sortenmerkmal benutzt werden kann.

Die blütenlose Staude bietet in der Färbung des Stengels ein wichtiges Sortenmerkmal. Der Stengel ist entweder rein grün oder mehr oder weniger rotbraun oder blaubraun gefärbt. Besonders beachtenswert ist die Färbung des Stengels am Grunde kurz über der Erdoberfläche. Sie ist im vorgeschrittenen Reifestadium gut zu erkennen und kann z. B. zur Unterscheidung von Preußen (grün) und Industrie (blau) sehr gut dienen.

Die drei Kanten des Stengels sind bei einzelnen Sorten mit glatten oder gewellten, flügelartigen Leisten versehen. Laufen zwei solcher Flügel nebeneinander, so spricht man von Doppelflügelung. Die Mittelrippe des Blattes, die eine Fortsetzung des Blattstieles bildet, ist entweder grün oder mehr oder weniger rotbraun oder bläulich gefärbt. Zuweilen ist diese Färbung nur an den Ansatzstellen der Fiederblätter vorhanden. Das Blatt der Kartoffelpflanze bietet Sortenunterschiede in der Form und Größe der Fiederblätter, in der Zahl und Größe der Mittelblätter und in dem Vorkommen von Verwachsungen. Die Form der Fiederblätter ist im allgemeinen breiteiförmig. Es kommen aber auch schmalere und breitere Formen vor, die entweder, ohne sich zu berühren, nebeneinander stehen (offenes Blatt) oder sich mit den Rändern decken (geschlossenes Blatt). Von Mittelblättern findet man 1—3 Paar zwischen je zwei Fiederblättern. Die zwischen dem Endblatt und dem ersten Fiederblattpaar stehenden Mittelblätter werden als Spitzenmittelblätter bezeichnet. Ihr Fehlen oder Vorhandensein ist sorteneigentümlich. Bei stark gegliederten Blättern kommen in dem stumpfen Winkel zwischen einem Fiederblatt und der Mittelrippe, die sog. Winkelblätter, vor, die mit der Spitze nach der Basis des Blattes gerichtet sind. Hier findet sich auch vielfach eine Doppelfiederung, deren Fiederblättchen 2. Ordnung als Abspaltungen bezeichnet werden. Verwachsungen des Endblättchens mit einem (einseitige) oder mit beiden Blättern des ersten Fiederblattpaares (Efeublätter) oder auch mit mehreren Fiederblättern kommen bei einzelnen Sorten so häufig vor, daß sie als Sortenmerkmal benutzt werden können. Nach der Blütezeit findet man auf den Blättern mancher Sorten dunklere Flecke wie Sommersprossen.

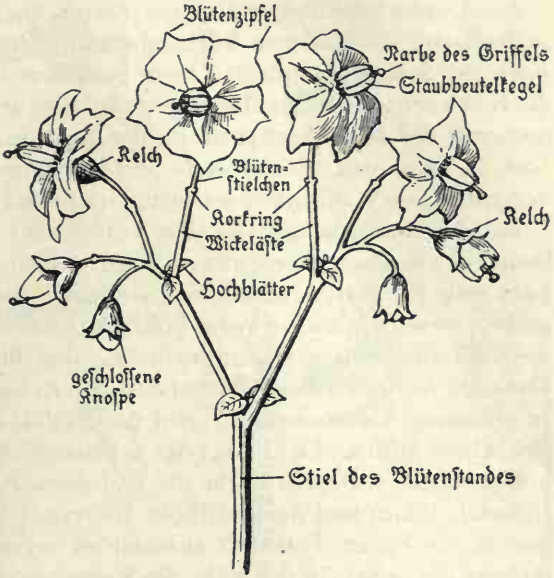

Abb. 180. Blütenstand der Kartoffel

Im späteren Reifestadium ist dann auch das Fehlen oder Vorhandensein von Beeren als Sortenmerkmal zu benutzen. Da die Beeren sehr leicht abfallen, findet man sie im August oder September in den Furchen liegend. Zu dieser Zeit ist auch die verschiedene Reifezeit deutlich zu erkennen. Bei Vermischung einer frühreifenden mit einer später reifenden Sorte sind die Stauden der einen bereits abgereift, während die der anderen noch grün sind.

An der Knollenprobe läßt sich zunächst die Farbe der Schale (am besten nach dem Abwaschen) und die Farbe des Fleisches feststellen. Die Schale ist

entweder hell- oder dunkelockergelb und wird dann kurz als weiß bezeichnet, oder sie ist farbig, und zwar rot in verschiedenen Abstufungen von hellrot bis dunkelblaurot oder blau. Die Schalenfarbe wird von der Jahreswitterung und der Beschaffenheit des Bodens beeinflußt. Bei der krebsfesten Kaiserkrone kommen blaue Flecken auf der Schale vor, die in einem besonders stark hervortretenden Fall *(Mutation)* zur Aufstellung einer neuen Sorte, der Magdeburger blauen, geführt haben. Einen ähnlichen Fall haben wir bei den roten und blauen Mäusen.

Zur Unterscheidung rotschaliger Sorten kommt noch ein einfaches Merkmal in Betracht, das auf dem Vorhandensein oder Fehlen des roten Farbstoffes im Kork der Schale beruht. Man kann besonders bei den frisch geernteten Knollen die Korkschicht leicht abschaben und dann schon mit bloßem Auge oder besser noch mit der Lupe feststellen, ob der Kork roten Farbstoff enthält oder nicht. So z. B. kann man die krebsfeste Sorte Sickingen an dem rotgefärbten Kork von der anfälligen Wohltmann sofort unterscheiden.

Bei den weißschaligen Knollen tritt unter der Einwirkung des Tageslichtes, wie schon angedeutet, eine sorteneigentümliche Färbung der Schale auf. Legt man Knollen verschiedener Sorten für einige Tage ins Licht (Belichtungsprobe), so werden sie entweder grünlich, bläulich oder rötlich. Schabt man dann die Korkschicht ab, so erkennt man die grüne, blaue oder rote Färbung deutlicher. Das erste Auftreten dieser Färbung ist bereits nach wenigen Tagen mit der Lupe zu erkennen. Im Sonnenlicht geht die Ausbildung des Farbstoffes schneller vor sich, als im diffusen Licht. Sie zeigt sich zuerst in der Umgebung der Kronenaugen und gestattet z. B. sehr leicht die krebsfeste Preußen (grün) von der anfälligen Industrie (blau) und der anfälligen Gisevius (rötlich) zu unterscheiden. Bei den Sorten, die blauen Farbstoff auszubilden vermögen, findet man die blaue Verfärbung der Schale in der Nähe der Kronenaugen zuweilen auch schon gleich bei der Ernte ohne Einwirkung des Lichtes. Es kann das Auftreten dieser Verfärbung nur so erklärt werden, daß die besonderen Witterungsverhältnisse die vorhandene Fähigkeit der Knolle zur Ausbildung des Farbstoffes gesteigert haben.

Die Farbe des Fleisches ist entweder weiß oder gelb. Bei den gelbfleischigen Sorten kann man hellgelbe, wie z. B. Preußen, und kräftig gelbe, wie z. B. Industrie, unterscheiden. Knollen, die am Licht gelegen haben, zeigen im Fleisch eine grüne Färbung; es ist daher zu empfehlen, zur Feststellung der Fleischfarbe stets mehrere Knollen durchzuschneiden. Auch blaue oder rote Färbung kann ausnahmsweise oder auch sorteneigentümlich im Fleisch auftreten. Auf dem Quer- oder Längsschnitt ist die Färbung des Fleisches im allgemeinen in allen Teilen gleichmäßig. Bei einzelnen Sorten ist aber der innere Markteil dunkler als die äußere Rindenschicht. Ein Merkmal, das von den Sachverständigen des Kartoffelhandels gern benutzt wird, ist die weichere oder gröbere Beschaffenheit, die das Fleisch bei verschiedenen Sorten aufweist und die beim Schneiden zu erkennen ist (Schnittprobe).

Die Form der Knolle wird leicht durch äußere Einflüsse, besonders solche der Witterung und des Bodens verändert. Auch findet man vielfach, daß Knollen ausgewachsen und dadurch ungewöhnlich verlängert sind. Daß es sich um Auswuchs handelt, erkennt man daran, daß die Verlängerung am Kronenteil stattgefunden hat und daß dieser Teil der Knollen deutlich von dem übrigen abgesetzt

ist und nach vorn spitz zuläuft. Die Sortenbeschreibungen beziehen sich stets auf normale Knollen von mittlerer Größe, die als Leitformen bezeichnet werden. Die Beschreibungen der Knollenform sind so zu verstehen, daß zunächst der Umriß der Knolle, ob rund, rundoval oder langoval, angegeben ist und dann die Tiefe, d. h. ob sie voll oder platt ist.

Die Augen, das sind die Knospen der Knolle, sind entweder flach, mitteltief oder tief. Die meisten Augen finden sich am Kronenteil. Bei älteren Sorten, wie z. B. bei den Frühen Rosen, sind sie aber über die ganze Knolle verteilt. Zu beachten ist der Augenrücken, der bei einzelnen Sorten ungewöhnlich lang oder scharf abgesetzt ist. Auch die von der Schalenfarbe abweichende Färbung der Augen bei einzelnen Sorten kann als Sortenmerkmal dienen.

Der Lichtkeim, das heißt der im Licht entstandene Keim der Knolle bleibt im Gegensatz zu dem im Dunkeln erwachsenen, langen und farblosen Keim, kurz.[1]) Bei den meisten Sorten bildet er neben dem grünen Farbstoff auch roten oder blauen aus. Man unterscheidet an dem Lichtkeim den breiteren Unterteil, der

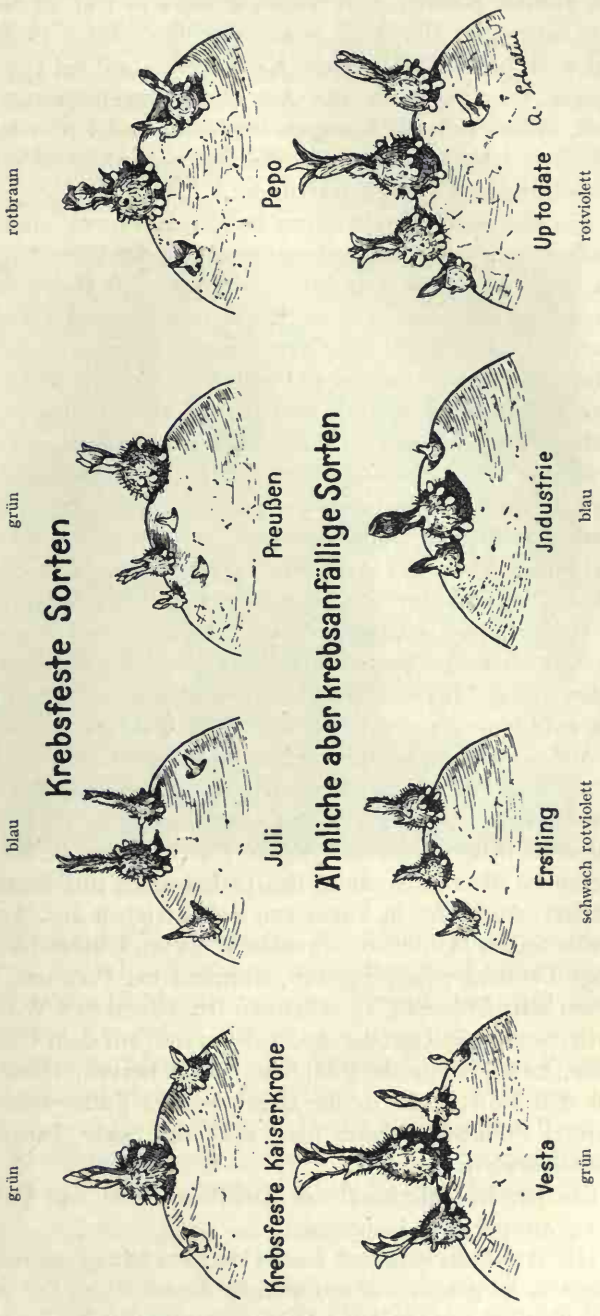

Abb. 181. Lichtkeime der Kartoffel.

[1]) Snell, K., Die Lichtkeimprüfung zur Bestimmung der Sortenechtheit von Kartoffeln Mitt. aus der Biologischen Reichsanstalt, H. 34, 1927. 2. Aufl. P. Parey, Berlin 1932.

der Knolle unmittelbar aufsitzt, den meist sehr schmalen Mittelteil und den Oberteil. Der Oberteil stellt die Knospe dar und öffnet sich durch teilweise Entfaltung der Blätter bei manchen Sorten schon sehr früh in der Entwicklung, bei anderen erst sehr spät. Die lange geschlossen bleibenden Lichtkeime bleiben daher kurz, wie z. B. bei der krebsfesten Kaiserkrone und bei Industrie, oder sie werden bald länger, wie bei Vesta. Die Art der Knospenöffnung ist sorteneigentümlich. So z. B. öffnen sich die Knospen bei Vesta und Up to date durch ein scharfes, kielförmiges Auswärtsbiegen der Blattspitzen, während bei Juli nur eine ganz leichte, pinselförmige Öffnung stattfindet.

Für die Sortenbestimmung ist die Färbung des Lichtkeimes von großer Bedeutung. Dabei ist zu beachten, daß die Belichtung nicht zu stark sein darf, da sonst die Farben so dunkel werden, daß Rot und Blau nicht mehr deutlich zu unterscheiden sind. Sorten mit rein grünen Keimen gibt es nur wenige; die meisten haben mehr oder weniger rote Keime. Schwache Ausbildung von rotem oder blauem Farbstoff ergibt mit dem grünen eine undeutliche Mischfarbe. Der rote Farbstoff wird entweder nur im Unterteil ausgebildet oder auch im Oberteil, während der blaue Farbstoff mit wenigen Ausnahmen im Unter- und Oberteil kräftig in die Erscheinung tritt. Der Mittelteil bleibt auch bei den kräftig gefärbten Lichtkeimen, wenigstens im Anfangsstadium, grün, später wird er auch gefärbt und verschwindet dadurch, daß er in den Oberteil übergeht. Wenn der Oberteil rot oder blau gefärbt ist, tritt diese Färbung bereits an den jüngsten Keimspitzen auf. Um die ersten Anzeichen zu sehen, muß man eine Lupe zu Hilfe nehmen. Für eilige Untersuchungen der Sortenechtheit und Sortenreinheit ist das Auftreten dieser Färbung von großer Wichtigkeit. Das Rot ist entweder hellrot oder dunkelrot bis braunrot. Daneben kommt auch deutlich unterscheidbar ein karmesinroter Ton vor. Das Blau ist fast immer kräftig dunkelblauviolett.

Auf dem Unterteil des Lichtkeimes treten die Wurzelhöcker als bleiche oder schwach grüne Höcker hervor. Bei einzelnen Sorten sind sie aber besonders im Anfangsstadium glänzend rot oder blau gefärbt. Bei den roten Sorten enthält dann auch der Kork der Schale roten Farbstoff. Zwischen den Wurzelhöckern treten im älteren Stadium des Lichtkeimes (bei bestimmten Sorten auch schon früher!) Ausläufer in Form von Seitentrieben auf. Auch die Spitzen der Seitentriebe zeigen bei den verschiedenen Sorten Unterschiede in der Färbung. So z. B. zeigt Deodara grüne Spitzen, während bei Parnassia der karmesinrote Farbton schon sehr frühzeitig zu erkennen ist. Neben den Wurzelhöckern und den später auftretenden Spitzen der Ausläufer treten auf dem Unterteil einzelner Sorten sehr feine, nadelstichgroße Pünktchen weiß hervor. Diese weißen Papillen bestehen aus den Lenticellen, die durch weißes Füllgewebe erweitert sind. An diesen weißen Pünktchen kann man z. B. die Sorte Jubel von Pepo und Parnassia unterscheiden.

Ein weiteres Merkmal des Lichtkeimes ist das Vorkommen oder Fehlen von Haaren auf dem Unterteil.

Die Ausführung der Lichtkeimprüfung ist ohne Schwierigkeiten überall möglich. Es gehört nur ein warmer Raum dazu, der durch Tageslicht erhellt ist. Die Knollen werden zum Ankeimen mit der Krone nach oben in ein Kästchen ans Fenster gestellt.

In den ersten Monaten nach der Ernte macht die Lichtkeimprüfung dadurch Schwierigkeiten, daß sich die Keime nur sehr langsam entwickeln. Eine Beschleunigung der Keimung im Herbst läßt sich aber sowohl durch Einwirkung chemischer als auch physikalischer Mittel erzielen.[1]) Zu diesem Zweck werden die Knollen in eine Mischung von Äthylenchlorhydrin mit Wasser (im Verhältnis 6 : 100) eingetaucht, so daß sie völlig benetzt sind. Dann legt man sie noch naß in ein Gefäß, das durch einen Deckel oder eine Glasscheibe gut verschlossen wird. Im Innern sammelt sich dann das verdunstete Äthylenchlorhydrin gasförmig an und wirkt auf die Knollen ein. Nach 3×24 Stunden nimmt man die Kartoffeln heraus, läßt sie etwa $\frac{1}{2}$ Stunde lang abtrocknen und hält sie dann noch vier Tage lang bei einer Wärme von 30—32° C. Werden die so behandelten Knollen in der oben angegebenen Weise zur Lichtkeimprüfung angesetzt, so keimen sie nach 2—3 Wochen aus allen Augen aus.

Abb. 182. Das Lichtkeimhaus in Dahlem

Sehr zu beachten ist die Stärke der Belichtung. Wie schon erwähnt, werden die Farben in starkem Licht so dunkel, daß man die Feinheiten nicht mehr unterscheiden kann. Zum Abdämpfen des Lichtes genügt schon Bedecken mit Zeitungspapier, besser ist dünner, weißer Nesselstoff.

Zur Durchführung der Lichtkeimprüfung mit einer großen Anzahl von Proben benutzt man am besten ein Gewächshaus, da die Keime, wie alle Pflanzen, im Gewächshaus besser wachsen als in einem Zimmer. In der Biologischen Reichsanstalt in Dahlem wird die Lichtkeimprüfung in einem schmalen, bis zur Hälfte in den Boden eingesenkten Gewächshaus ausgeführt (Abb. 182). In der Mitte

[1]) Snell, K., Die Beschleunigung der Keimung der Kartoffelknolle. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. 1932. Festband; Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, XV, 9. u. 10. Berlin 1935. Die Wirkung des Äthylenchlorhydrins auf das Keimen der Kartoffel wurde von F. E. Denny festgestellt. Siehe auch: Stuart, William and Milstedt, E. H., Shortening the rest period of the potato. U. S. Dep. of Agric. Techn. Bull. Nr. 415. Washington D. C. 1934.

befindet sich ein von beiden Seiten zugängliches Lattengestell, das durch Nesselvorhänge abgeblendet werden kann, wenn das Licht zu stark ist. In den verschiedenen Fächern des Regals kann eine große Anzahl (mehrere Hundert) von Sortenproben zur Keimung aufgestellt werden. Wenn es sich um die Prüfung der Sortenechtheit und nicht der Reinheit handelt, werden im allgemeinen nicht mehr als zehn Knollen von jeder Probe mit der Krone nach oben auf Nägel gespießt, die durch eine Holzlatte von Knollenbreite geschlagen sind. Auf der ersten Knolle wird mit einer Stecknadel ein Papierschildchen befestigt, das in Tintenschrift den Namen der Sorte oder sonstige Angaben trägt. Die mit den Knollen beschickten Latten werden dann wie die Bücher eines Bücherschrankes in das Regal gestellt.

Der Verlauf der Lichtkeimprüfung ist nun folgender: Bei Eingang einer Probe erhält sie eine Nummer, die mit Tintenstift auf jede Knolle aufgetragen wird. In einem Beobachtungsbuch werden Einsender, Zweck der Einsendung, mutmaßliche Sorte, Zahl der Knollen, ob die Probe versiegelt war und dergleichen sowie eine Knollenbeschreibung eingetragen. Nun werden die Knollen gleichzeitig mit einer Vergleichsprobe der Sorte, auf die geprüft werden soll, angesetzt. Es ist also erforderlich oder wenigstens von Vorteil, daß man von allen vorkommenden Sorten einwandfreie Proben zum Vergleich zur Verfügung hat. In vielen Fällen, wie z. B. bei der Unterscheidung von Preußen und Industrie, Juli und Erstling oder dergleichen Sorten, die sich an der Farbe der Lichtkeime leicht erkennen lassen, sind Vergleichsproben nicht erforderlich. In anderen Fällen können die Beschreibungen und Abbildungen helfen, aber sicherer ist es immer, Vergleichsproben mit anzusetzen, da besonders durch die Stärke der Belichtung Farbe und Form der Lichtkeime beeinflußt werden und daher auch schon in den verschiedenen Jahreszeiten abweichende Bilder entstehen können.

Beschreibungen der in den verschiedenen Ländern angebauten Kartoffelsorten sind in folgenden Veröffentlichungen enthalten:

Für Deutschland: Snell, K. und Geyer, H., Die Kartoffelsorten der Reichssortenliste. 4. Aufl. P. Parey, Berlin 1939; Snell, K., Die Lichtkeimprüfung zur Bestimmung der Sortenechtheit von Kartoffeln, 2. Aufl. P. Parey, Berlin 1932; Snell, K., Atlas der krebsfesten Kartoffelsorten. P. Parey, Berlin 1929.

Für Holland: Verhoeven, W. B. L., Beschreijving van de Knollen en de Lichtkiemen van Aardappelrassen. Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst Nr. 77. Wageningen 1934.

Für England: Board of Agriculture for Scotland. — The maintenance of pure and vigorous stocks of varieties of the potato. Edinburgh 1927 mit Supplement 1935. Mc Intosh, Th. P. — Siehe S. 5.

Für Frankreich: Vilmorin, Henri, Louis de, Catalogue méthodique et synonymique des variétés de pomme de terre. 4me Edition. Paris 1927; Duboys, Ch., Essai de classification des variétés de pomme de terre. Rennes 1925. Diehl, R., La pomme de terre, caractères et description des variétés. Paris 1938.

Für die Schweiz: Neuweiler, E., Die wichtigsten Kartoffelsorten in der Schweiz und ihre häufigsten Krankheiten. Brugg 1925.

Für Polen: Listowski, Anatol, Odmiany Ziemniakow, Krakow 1933.

Für Rußland: Lopatin, N., Roschdestwensky und Tschernijschowa, Bestimmungsbuch für Kartoffelsorten und Kartoffelkrankheiten. Arbeiten der wissenschaftl. Forschungsinstitutes für Kartoffelwirtschaft. Bd. X (russisch). Moskau 1934.

Für Dänemark: Køster, Fridlev, Elitefremavl of Laegge-Kartofler. København 1933.

Für Lettland: Roze, K., Kartupelu, Riga 1925.

Für Rumänien: Constantinescu, Ecaterina, Contribuţiuni la studiul botanic şi agricol al sojurilor de cartofi cultivate in Romania. Bukarest 1937.

2. Futterrüben[1])

Die Samen der Futterrüben kommen im Handel als Samenknäuel vor, die aus mehreren einsamigen Früchten bestehen. Ein Sortenunterschied ist weder an diesen Knäueln, noch an den freigelegten Samen zu erkennen. Dagegen zeigen die aus den Samen entstehenden Keimpflanzen sehr bald verschiedene Färbungen, die zur Einteilung der Sorten in Gruppen benutzt werden können. Man kann folgende Färbungen unterscheiden:

a) Keimling grün, Stiel reingrün.

b) Keimling mehr oder weniger gelb.
1. Stiel gelbgrün. 2. Stiel oben gelbgrün, unten grüngelb. 3. Stiel oben gelbgrün, unten organgegelb.

c) Keimling mehr oder weniger rot.
1. Stiel schmutzig orangerot, 2. Stiel rosa (blaßrot), 3. Stiel hellblaurot, 4. Stiel zinnoberrot, 5. Stiel dunkelblaurot.

Die Färbung der Keimlinge ist nicht bei allen Sorten einheitlich. Es kommen bei einzelnen Sorten neben roten oder gelben auch grüne vor oder es finden sich unter gelbgrünen auch schwach rötliche. Die Blätter der Rübenpflanze weisen bei den verschiedenen Sorten ebenfalls verschiedene Farben auf, die sich aber im allgemeinen auf den Stiel und die Mittelrippe beschränken und nur ausnahmsweise auf die Seitenrippen oder sogar auf die Blattfläche übergehen. Auch bei den Blütentrieben kommen rote Rippen oder rote Flecken auf den Stengeln vor.

Die wichtigsten Merkmale weist der Rübenkörper in Form und Farbe auf. Nach der Form unterscheidet man: pfahlförmige, olivenförmige, walzenförmige, kugelförmige und abgeplattet kugelförmige Rüben. Nach der Farbe: gelbe, rote und weiße Sorten. Auch im Fleisch, das gewöhnlich weiß ist, finden sich bei stark gefärbten Sorten gelbe oder rote Flecken und Ringe.

Die Feststellung der Sortenechtheit und Sortenreinheit beim Getreide

Zur Kennzeichnung der Sorten des Getreides kommen in der Hauptsache Unterschiede in der Form und in der Behaarung, die sowohl an den Samen als auch an der sich entwickelnden Pflanze, insbesondere an der Ähre oder Rispe zu erkennen sind, in Betracht.

Die für die Prüfung der Sortenechtheit und Sortenreinheit so wichtigen kurzfristigen Methoden der Unterscheidung sowohl durch morphologische als auch physiologische Untersuchungen sind in den letzten Jahren besonders von meinem

[1]) Snell, K., Vorarbeiten zu einer Sortenkunde der Futterrüben. Mitt. aus der Biologischen Reichsanstalt, H. 39, 63—79, Berlin 1930 (P. Parey und Julius Springer).

Mitarbeiter J. Voß ausgebaut worden. Im folgenden sollen die bisher bekannt gewordenen Merkmale des Weizens, des Hafers, der Gerste und des Roggens dargestellt werden.

1. Weizen[1])

An den Körnern des Weizens kann man nach der Farbe rote uud weiße Sorten unterscheiden. Weitere Farbstufen lassen sich aber nicht mit genügender Sicherheit festlegen. Nach der Korndicke unterscheidet man breitkörnige, mitteldicke und schmalkörnige Sorten. Auch die Länge des Kornes ist sortenunterschiedlich, so daß man von langkörnigen und kurzkörnigen Sorten sprechen kann. Im Zusammenhang mit diesen Massen ist auch das Tausendkorngewicht verschieden und in der Gruppe der breitkörnigen Weizensorten höher als bei den schmal- und mittelkörnigen. Näheres bei Voß 1935.

Durch Behandlung der Körner mit Phenollösung kann man sorteneigentümliche Unterschiede in der Färbung erzielen. Dabei hat sich folgendes, von Voß angegebene Verfahren am besten bewährt: zwei kleine Zylindergläser von 8 cm Höhe und etwa 3 cm Durchmesser werden mit je 50 Körnern der Bestimmungsprobe und 4 ccm destilliertem Wasser beschickt. Nach 24stündigem Quellen werden die Körner dann in Petrischalen von 9 cm Durchmesser auf Filtrierpapier (Schleicher und Schüll Nr. 595) ausgelegt und mit 2 ccm 1%iger Phenollösung, die aus dem in den Apotheken erhältlichen Karbolwasser durch Verdünnen leicht hergestellt werden kann, übergossen. Um die Verdunstung zu verhindern, wird die Petrischale geschlossen. Die unterschiedliche Färbung setzt bereits $\frac{1}{2}$ Stunde nach Zugabe der Phenollösung ein. Sie wird aber erst nach vier Stunden zum ersten Male und nach 24 Stunden zum zweiten Male beurteilt. Da leichte Schwankungen in dem Grade der Färbung auftreten können, so empfiehlt es sich, nicht mehr als drei Farbgruppen zu unterscheiden:

1. Gruppe hellbraun, z. B. Ackermanns Bayernkönig.
2. Gruppe dunkelbraun bis schwarz, z. B. Carstens Dickkopf V.
3. Gruppe gemischtfarbig, z. B. Heines III.

Läßt man den Versuch bei Zimmertemperatur 8—10 Tage stehen, wobei man die Austrocknung durch Zugabe von weiteren 2 ccm 1 prozentiger Phenollösung verhindert, so zeigt sich, daß die meisten Sorten nicht mehr keimen, daß aber gewisse Sorten nur eine Keimverzögerung erleiden, dann austreiben und sich dadurch von den anderen unterscheiden.

Über weitere Möglichkeiten der kurzfristigen Sortenunterscheidung bei Weizen vgl. Voß, J., Über Phenolfärbung und Carotinoidgehalt. Ang. Bot. **18**, 1936, 149—204; ders., Zur Unterscheidung von *Triticum durum* und *Tr. vulgare*. Angew. Bot. **19**, 1937, 246—259; ders., Über sorteneigene Oxydations- und Reduktionsfermente bei *Triticum sativum L.* Angew. Bot. **20**, 1938, 265—292, 333—348. Weitere Untersuchungen zur kurzfristigen Sortenunterscheidung bei Getreide. Angew. Bot. **21**, 1939, 96—142.

[1]) Snell, K. und Pfuhl, J. Fr., Beitrag zur Morphologie und Systematik der Weizensorten. Mitt. aus der Biologischen Reichsanstalt, H. 39, Berlin 1930. Enthält auch Angaben über die ältere Literatur; Voß, J., Morphologie und Gruppierung der deutschen Weizensorten. Mitt. aus der Biologischen Reichsanstalt, H. 45, Berlin 1933. (Enthält zahlreiche Abbildungen); Voß, J., Die Unterscheidung der Weizensorten am Korn und im Laboratoriumsversuch. Mitt. aus der Biologischen Reichsanstalt H. 51, Berlin 1935.

Die aus den Samen hervorgehenden Keimpflanzen sind ebenfalls von Voß[1]) untersucht worden. Es konnten bei 18—20° C durch Anzucht in Keimkästen mit Komposterde 4—5 Tage nach der Aussaat schwächere (rötlich-braune) oder auch stärkere (braunrote) Färbungen der Keimscheide bei einer Reihe von Sorten festgestellt werden, während die Keimscheide bei den meisten Sorten farblos oder durchscheinend grün ist. Für diese Feststellung allein genügt es auch, die Körner in Petrischalen auf feuchtem Filtrierpapier bei den angegebenen Temperaturen keimen zu lassen.

Auch hier empfiehlt es sich, sortenechte Proben zum Vergleich mit auszulegen.

Weiter fand Voß einen Unterschied in der Behaarung der Keimpflanzen bei verschiedenen Sorten. Zur Feststellung der Behaarung kann man dieselben Keimpflanzen benutzen, die für die Untersuchung der Färbung der Keimscheide angezogen waren. Auch dieses Merkmal zeigt sich am besten bei der Anzucht der Keimpflanzen in einer Temperatur von nicht weniger als 18—20° C. Es handelt sich um die verschiedene Dichte der Behaarung, die man ungefähr 10—12 Tage nach der Aussaat mit Hilfe der Lupe oder besser noch eines Binokulares bei 30facher Vergrößerung an der Blattscheide des ersten Laubblattes erkennen kann. Es genügt die Untersuchung von 20 Keimpflanzen jeder Sorte. Man muß aber dabei immer dieselben Stellen, am besten rechts oder links von der Unterbrechungslinie der Blattscheide beobachten. Besonders typisch sind folgende Sorten:

Janetzkis früher Sommerweizen: sehr starke Behaarung,

Strubes Schlanstedter Dickkopf: mittelstarke Behaarung,

Rimpaus Bastard-Winterweizen: schwache Behaarung,

Steiners roter Tiroler Dinkel: keine Behaarung.

In der Blattfarbe ist bei den Keimpflanzen des Sommerweizens ebenfalls nach 10—12 Tagen ein Unterschied von dunkelgrün bis gelbgrün zu erkennen.

Nach weiterer Entwicklung der Keimpflanzen kann man auch Unterschiede in der Blatthaltung erkennen. Die meisten deutschen Sorten zeigen ein aufrechtes Blatt, nur einige wenige, wie z. B. Criewener Winterweizen 104, haben eine überhängende Blatthaltung. Etwas anderes ist es mit dem Wachstumstyp, der nachher besprochen werden soll.

Es sei noch auf die Stocktriebentwicklung, d. h. die Entstehung sekundärer Triebe in der Achsel des ersten Blattes hingewiesen, die von Voß als sorteneigentümlich erkannt wurde.[2])

Der bereits erwähnte Wachstumstypus läßt sich an Keimpflanzen, die ständig im Warmhaus gewachsen sind, nicht erkennen. Im Freien zeigt sich sehr bald, daß man einen liegenden und einen aufrechten Typus der Keimpflanzen bei verschiedenen Sorten unterscheiden kann. Dieser verschiedene Wachstumstypus ist auch noch nach der Bestockung im Frühjahr deutlich zu erkennen. Man unterscheidet den Landweizentypus mit stark horstförmigen und grasartigen Planzen, deren Stocktriebe und Blätter zum Teil sogar liegen, den Dickkopftypus,

[1]) Voß, J., Die Untersuchung der Keimpflanzen als Hilfsmittel der Sortenfeststellung beim Weizen. Mitt. aus der Biolog. Reichsanstalt, H. 39.

[2]) Voß, J., 1935, S. 21.

als Mittelform mit mehr oder weniger aufrechten und geschlossenen und den Japhettypus mit spießigaufrechten und geschlossenen Pflanzen.

Um diesen Wachstumstyp auch im Gewächshaus zu erzielen, muß man die Keimpflanzen zeitweilig der Einwirkung niedriger Temperaturen aussetzen. Näheres bei Voß 1935, S. 31.

Da der Winterweizen zu seiner weiteren Entwicklung der Kältewirkung bedarf, so werden bei der Anzucht von Winter- und Sommerweizenpflanzen im Warmhaus bei etwa 20° C nur die letzteren zum Schossen gebracht. Diese physiologische Eigenschaft kann man daher zur Unterscheidung von Winter- und Sommerweizensorten benutzen. Zur Beschleunigung der Entwicklung in den lichtarmen Wintermonaten ist eine zusätzliche Belichtung von etwa zehn Nachtstunden erforderlich. Die Stärke der Belichtung wird so gewählt, daß das Licht von 1 Glühlampe zu 200 Watt auf ein Quadratmeter Fläche fällt. Man zieht die Pflanzen in einer Erdmischung, für die Voß die folgende Zusammensetzung empfiehlt: ein Teil Sand, ein halb Teil lehmiger Sand, ein halb Teil Lehm. Auf 10 kg dieser Mischung werden 500 g leicht angefeuchteter Torfmull gegeben. Zur Düngung werden auf 800 kg 80 g primäres Kalziumphosphat 24 Stunden vor Beginn des Versuches gegeben und je 136 g Kaliumsulfat, Magnesiumsulfat und Kaliumchlorid bei Beginn des Versuches. Außerdem wird den Pflanzen nach dem Keimspitzen jede Woche eine 0,1 prozentige Lösung von Hakaphos Neu und so viel Wasser gegeben, daß sie mäßig feucht sind. Nach etwa 3—4 Wochen läßt sich bei den Sommerweizensorten auf einem Längsschnitt durch die Pflanze unter dem Binokular bei 30facher Vergrößerung eine stärkere Entwicklung des Vegetationskegels und der Knoten erkennen als bei den Winterweizen. Nach weiterem Wachstum wird der Unterschied zwischen Sommer- und Winterweizen immer deutlicher. Die Sommerweizensorten nehmen einen mehr gestreckten Wuchs an und schließlich werden auch die Halmknoten und die Ähren sichtbar, während die Winterweizensorten in der Entwicklung völlig zurückbleiben. Die Ähren können dann auch zur Sortenbestimmung benutzt werden. Dabei ist zu bemerken, daß die auf dem Felde bei der Reife rotährigen Sorten diese Farbe im Gewächshaus nicht ausbilden. Man kann aber im ultravioletten Licht der Hanauer Analysenquarzlampe oder der Quecksilberdampflampe von Osram (Typ Hg QS 500, Blauglas, innen mattiert), die Ähren der roten Sorten durch ihre starke, blauweiße Fluoreszenz von den weißen, schwach rotbraun fluoreszierenden unterscheiden.

Um nun auch die Winterweizensorten für die Sortenprüfung zum Schossen zu bringen, muß man sie beim Keimen der Wirkung von niedrigen Temperaturen und Kurztag aussetzen. Das kann in der Weise geschehen, daß man die Körner in einem Kaltraum bei +1 bis 4° C in Petrischalen zum Keimen bringt und dann je nach Sorte noch 3—6 Wochen lang bei dieser Temperatur weiter wachsen läßt. Zur Beschleunigung der Entwicklung belichtet man täglich acht Stunden mit einer schwachen Glühbirne von 40—60 Watt. Die Pflänzchen werden dann in die bei Sommerweizen angegebene Erdmischung gepflanzt und ebenso im Warmhaus unter zusätzlicher Belichtung weiter gezogen, worauf sie auch zum Schossen und zum Ährenschieben übergehen. In der Art der Schoßauslösung bestehen nach Voß[1]) sorteneigene Unterschiede, wobei sich die gleiche Sorte den verschiedenen schoßauslösenden Faktoren gegenüber (Kurztag oder niedrige Temperatur) verschieden verhalten kann.

Bei den im Freien erwachsenen Keimpflanzen läßt sich die Anthocyanfärbung nur bedingt, die Behaarung der Blattscheide nur bei den extremen Sommerweizen, der Wachstumstyp dagegen in allen Fällen als Sortenmerkmal benutzen.

An der geschoßten Pflanze ist die Unterscheidung der Sorten nach der Blattfarbe schwer möglich, da die Art der Düngung einen großen Einfluß darauf ausübt, jedoch zeichnen

[1]) Voß, J., Weitere Untersuchungen über Entwicklungsbeschleunigung an Weizensorten, insbesondere an Winterweizen, Pflanzenbau **15**, 1938, 1—35, 49—79.

sich einige Sorten durch das Vorkommen einer stark grauen Wachsschicht auf Halm, Blatt und Ähre aus (z. B. Strubes General v. Stocken). Bei solchen Sorten, die eine Anthocyanfärbung an der Keimscheide aufweisen, kommt auch eine Rotfärbung des Halmes und der Staubbeutel vor. Diese Färbung wird aber in manchen Jahren nur schwach ausgebildet.

Die Blatthaltung bietet ein bis drei Wochen vor dem Ährenschieben sehr gute Anhaltspunkte bei der Sortenfeststellung, wenngleich bei ihrer Beurteilung auf den Einfluß von Düngung und Boden geachtet werden muß.

Auch die Blattscheidenbehaarung zur Zeit des Schossens ist zur Sortenunterscheidung brauchbar. Diese ist an der vierten Blattscheide (von oben gerechnet) besonders eindeutig ausgeprägt, wobei Sorten mit fehlender Behaarung verhältnismäßig selten vorkommen und deshalb an diesem Merkmal leicht zu bestimmen sind. So zeichnet sich Hauters Zuchtweizen durch das Fehlen der Blattscheidenbehaarung aus.

In der verschiedenen Farbe der Blattöhrchen (rot oder gelblichweiß) bieten sich weitere Anhaltspunkte zur Sortenunterscheidung.

Auch in Halmlänge, Halmdicke und dem Abstand der Ähre vom obersten Blatt treten Sortenunterschiede hervor. So ist als besonders kurzhalmig Carstens Dickkopf V zu nennen.

Ferner wurde die unterschiedliche Behaarung des obersten Halmknotens von Voß als wichtiges und konstantes Merkmal nachgewiesen. Die Form des Halmknotens ist weniger wichtig.

Ein weiteres wichtiges Merkmal, das sich besonders bei den Sommerweizensorten als brauchbar erwiesen hat, ist das Fehlen oder Vorhandensein einer Markfüllung im Halm, das am besten oberhalb des dritten Halmknotens untersucht wird. So zeigt Peragis Sommerweizen einen gefüllten, Strubes roter Schlanstedter Sommerweizen einen hohlen Halm.

Gute Sortenmerkmale finden sich an den Ähren der Weizenpflanzen. Schon die Haltung der Ähren, wie sie von der Vollreife an zu beobachten ist, läßt Sorten mit aufrechten, gering geneigten und überhängenden Ähren unterscheiden.

Die Ährenbegrannung, d. h. das Vorkommen oder Fehlen von Grannen ist ein einfaches und gutes Merkmal. Daneben ist noch die Grannenspitzigkeit zu unterscheiden, die darin besteht, daß sonst grannenlose Ähren im oberen Drittel noch kurze Grannen tragen. Die verschiedene Ährenbehaarung, die darauf beruht, daß die Oberseite der Hüllspelzen mehr oder weniger behaart ist, ist ebenfalls ein gutes Sortenmerkmal. Die Farbe der Ähre ist entweder weiß bis gelb, in anderen Fällen rötlich bis braun und in einzelnen Fällen schwarz. Bei unreifen, noch grünen Ähren kann man die zukünftige Färbung mit Hilfe der sorteneigenen Fluoreszenz bestimmen (S. 354).

Nach der Ährendichte unterscheidet man die extrem lockeren Landsorten, die dichten, gewöhnlichen Dickkopfweizen, die im oberen Teil der Ähre breiter und dichter sind, als im unteren und die überdichten Dickkopfweizen, die in der Dichte von *Triticum compactum* schwer zu unterscheiden sind. Die Ährenform ist in der Hauptsache durch die Dichte bedingt. Sie kann durch Ernährungseinflüsse oder Krankheitsbefall stark verändert werden. So kann Steinbrandbefall extreme Dickköpfe zu ganz lockeren Kolbenweizen machen. Im übrigen unterscheidet man eiförmige, dickkopfähnliche und pyramidenförmige Ähren. In der Ausbildung der Ährchen zeigen sich bestimmte Anomalien (Näheres siehe Voß, 1933, S. 40), die als sortentypisch anzusehen sind. Auch treten in rein durchgezüchteten Sorten Abweichungen auf, die für manche Sorten charakteristisch sind. So kann man bei Carstens Dickkopf V vereinzelt speltoid-ähnliche Typen finden.

Die Hüllspelzen, d. h. die äußeren Spelzen der Ährchen, zeigen in der Ausbildung des oberen Randes sorteneigentümliche Unterschiede. In der Verlängerung des Kieles der Hüllspelze findet sich ein spitzer Fortsatz, der als Zahn bezeichnet wird, während der übrige Teil des oberen Randes die Schulter bildet. Der Zahn ist entweder gerade oder gebogen und die Schulter entweder waagerecht, schräg oder gehoben. Da aber die Hüllspelzen an ein und derselben Ähre verschieden sind, so hat man sich darauf geeinigt, von den zwei Ährchen, die auf dem siebenten Absatz der Spindel (von unten gerechnet) stehen, die Hüllspelze des höher inserierten zu benutzen.

Auf der Innenseite der Hüllspelze tritt, unabhängig von ihrer Stellung in der Ähre, bei manchen Sorten eine besonders starke Behaarung auf, an der zum Beispiel Bielers Edelepp leicht zu erkennen ist. Form und Behaarung von Deck- und Vorspelze sind nur in Ausnahmefällen als Sortenmerkmal zu gebrauchen.[1])

Die Ährenspindel zeigt weder in der Form noch in der Stärke der Behaarung brauchbare Sortenunterschiede. Nur die Behaarung des untersten Spindelgliedes ist zu beachten. Man findet Sorten, bei denen das unterste Spindelglied unbehaart ist und andere, bei denen es stark behaart ist. Dazwischen stehen die mittelstark behaarten. Die Farbe der Spindelhaare entspricht fast immer der Farbe der reifen Ähre, so daß also bei rotährigen Sorten auch die Spindelhaare rot gefärbt sind. Da diese Färbung sich bereits an der unreifen, noch grünen Ähre zeigt, kann sie bei der Untersuchung der Sortenechtheit auf dem Felde benutzt werden.

Außer in den oben genannten deutschen Arbeiten sind Beschreibungen von Weizensorten in folgenden ausländischen enthalten:

Clark, J. Allen und Bayles, B. B., Classification of wheat varieties grown in the United States. U. S. Dep. of Agric. Techn. Bull. Nr. 459, Washington 1935; Flaksberger, K. A., Weizen, Leningrad 1935; Gurney, H. C., A classification of south Australian wheat varieties, Adelaide 1932. Dep. of Agric. of South Australia, Bull. Nr. 266; Hudson, P. S., English wheat varieties, Zeitschrift für Züchtung, Reihe A Pflanzenzüchtung, Band XIX, H. 1, 1934; Istituto nazionale di genetica per la cerealicoltura. Origini, sviluppi lavori e risultati, Rom 1932; Kalt, F., Variedades de trigos cultivados en Chile. Bolet. del Minist. d. Agr. III. 1. Santiago de Chile; Newman, L. H., Classification of Canadian spring wheat varieties, Ottawa 1928; Papadakis, J. S., Formes grecques de blé, Saloniki 1929; Percival, J., Wheat in Great Britain, Leighton 1934; Pridham, J. T. und Callaghan, A. R., Varieties of wheat in New South Wales, Farmers' Bulletin Nr. 158, Sydney 1933; Popescu, St., Contributiuni la canoasterea sistematică a grâului din românia, Bukarest 1930. (Ann. de l'Inst. de Rech. Agronomique de Roumanie, Vol. II, Qual. I, Sept. 1930, Bukarest.); Vasconcelos, J., Trigos Portugueses, Lissabon 1933.

2. Hafer

Über die Morphologie und Systematik der Hafersorten liegen aus neuerer Zeit drei Arbeiten vor, in denen alle früheren berücksichtigt sind.[2])

Beim Hafer unterscheidet man die vollausgebildeten Körner I. Ordnung (Außenkörner) und die schwächer ausgebildeten Körner II. Ordnung (Innen- oder Zwischenkörner im Sinne Atterbergs). Die Beschreibungen beziehen sich nur auf die Außenkörner.

---

[1]) Voß, J., Über den sortensystematischen Wert der Deckpelze und Vorspelze von *Triticum vulgare*. Angewandte Botanik **16**, 1934, 50—57.

[2]) Kaufer, A., Beitrag zur Morphologie und Systematik der Hafersorten. Angew. Bot. **11**, 1929, S. 349—418; Milatz, R., Neue Hafersortenmerkmale. Angew. Bot. **15**, 1933, 481—518; ders., Der Hafer im Sortenregister. Landw. Jahrbücher 81. 1, 1936.

Die Kornform wurde von Milatz sehr eingehend beschrieben und durch Abbildungen erläutert. Er unterscheidet:

I. Offene Körner (Vorspelze sichtbar).
1. Probsteier-Korn, 2. Leutewitzer-Korn, 3. Spitzkorn: a) probsteierähnlich, b) leutewitzerähnlich, c) spitzkornähnlich, d) gerstenkornähnlich, 5. Gerstenkorn, 6. Kurzkorn: a) Spitze oft breit, stumpf zulaufend, b) Spitze oft schmal, spitzzulaufend.

II. Geschlossene Körner (Vorspelze nicht oder kaum sichtbar). 7. Spelzenkorn.

Nach der Kornfarbe unterscheidet man Gelbhafer, Weißhafer, Schwarzhafer und Grauhafer. Diese lassen sich durch ihre verschiedene Fluoreszenz bei Bestrahlung mit einer Quecksilberdampflampe sicher voneinander trennen. (Vgl. Voß, 1939, S. 109).

Die Behaarung der Kornbasis, d. h. das Vorkommen oder Fehlen einzelner Haare wurde von Kaufer für die Sorteneinteilung benutzt.

Auch das Vorhandensein oder Fehlen einer Behaarung am Stielchen ist vielfach sortentypisch.

Nach der Begrannung der Außenkörner unterscheidet Kaufer drei Gruppen:

Gruppe I: Unbegrannt bis schwach begrannt, 0 bis etwa 8% begrannte Außenkörner, z. B. Lochows Gelbhafer.

Gruppe II: Mittelgruppe bis höchstens 30% begrannte Außenkörner, z. B. Fischers Wirchenblatter III.

Gruppe III: Stark begrannt, über 30% begrannte Außenkörner, z. B. Beseler II.

Die Körnerzahl im Ährchen (Körnigkeit) führte Kaufer in Anlehnung an Atterberg zu folgender Gruppierung:

Gruppe I: Überwiegende Mehrheit zweikörnig, schwache Neigung zur Ein- und Dreikörnigkeit, z. B. Beseler II.

Gruppe II: Überwiegend zweikörnig, aber ausgeprägte Neigung zur Einkörnigkeit, z. B. P. S. G. Goldkorn.

Gruppe III: Überwiegend zweikörnig, aber ausgeprägte Neigung zur Dreikörnigkeit, z. B. Lüneburger Kley.

An der erwachsenen Haferpflanze sind folgende Merkmale zu erkennen:

Milatz stellte fest, daß die Zahl der Blätter des Haupthalmes bei den frühreifen, blattarmen Sorten 4—5 beträgt, bei den spätreifen, blattreichen dagegen 7—8.

In der Länge des obersten Halmblattes fand er im Vergleich zur Länge der übrigen Halmblätter deutliche, nach dem Rispenschieben erkennbare Sortenunterschiede, z. B. bei Peragis Weiß etwa 16 cm, bei Lüneburger Kleykönig etwa 24 cm im Mittel.

Die Drehung der Halmblätter wurde an ihrem Spitzenteil im allgemeinen als im Sinne des Uhrzeigers rechts herum gerichtet festgestellt. Einige Sorten zeichnen sich aber durch deutliche Linksdrehung aus, z. B. Beseler II.

Die Ränder der Blattspreite zeigen am Grunde des Blattes vielfach einzelne Haare. Diese Behaarung des Blattspreitengrundes ist von Kaufer ausführlich untersucht worden. Die Spitze des obersten Halmblattes ist bei einzelnen Sorten häufig deformiert (gespalten oder geknickt).

Die Behaarung am obersten Halmknoten, ob stark, schwach oder unbehaart, ist ein gutes Sortenmerkmal. Dagegen spielt die Form nur eine geringe Rolle.

Zur Unterscheidung der Sorten auf dem Feld ist die Rispenform von Wichtigkeit. Milatz hat in Anlehnung an das Svalöfer System folgende sieben Hauptformen unterschieden, die durch die Stellung der Äste zur Spindelachse gekennzeichnet sind:

Fahnenrispe: Äste überwiegend sehr steil, teils steil aufrecht, einseitswendig.

Steifrispe geschlossen: Äste überwiegend steil aufrecht, teils schräg, vereinzelt sehr steil.

Steifrispe oben eng, unten weit: Äste der obersten Stufen überwiegend steil bis sehr steil aufrecht, Äste der unteren Stufen überwiegend schräg, teils sehr schräg und waagerecht.

Steifrispe weit (Steif- bis Sperrispe): Äste überwiegend schräg aufrecht, vereinzelt steil, teils sehr schräg bis waagerecht.

Sperrispe: Äste überwiegend schräg bis sehr schräg, vereinzelt waagerecht. An den beiden untersten Stufen vereinzelt steile Äste.

Buschrispe: Äste überwiegend sehr schräg bis waagerecht, teils schräg bis hängend. An den beiden untersten Stufen vereinzelt steile Äste.

Schlaffrispe: Äste überwiegend hängend, teils sehr schräg, waagerecht und stark hängend.

Die Beschreibungen sind durch ausgezeichnete Abbildungen erläutert. Die Beurteilung der Rispenform geschieht am besten in der Milchreife. Während der Zeit der Blüte und auch später in der Gelbreife ist die Stellung der Äste vielfach eine andere, so daß man bei der Beurteilung zu einer anderen Rispenform kommen würde.

Über die Möglichkeiten der kurzfristigen Sortenunterscheidung bei Hafer vgl. Popoff, A., Die Phenolfärbung als Mittel zur Sortenunterscheidung bei Hafer. Angew. Bot. **21**, 1939, 69—90, und besonders Voß, J., Weitere Untersuchungen zur kurzfristigen Sortenunterscheidung bei Getreide. Ang. Bot. **21**, 1939, 96—143.

3. Gerste

Neuere Untersuchungen über Gerstensorten sind von G. Aufhammer und W. Pech veröffentlicht worden. Die zusammenfassende Darstellung zur Sortenkunde der Wintergerste enthält die wichtigsten morphologischen und physiologischen Beobachtungen unter Berücksichtigung der älteren Literatur.[1])

Nach der Wuchsform werden folgende Gruppen im Jugendstadium unterschieden:[2])

a) Eckendorfer Typ mit straff aufwärts gerichteten Blättern (E-Gruppe), zum Beispiel Eckendorfer Mammut,

b) Groninger Typ mit mehr oder weniger ausladendem Wuchs (M-Gruppe), zum Beispiel Mansholts Groninger,

c) Friedrichswerther Typ mit stark ausladendem Wuchs, wobei die Blätter dem Boden ganz oder nahezu aufliegen (F-Gruppe), zum Beispiel Friedrichswerther Berg-Wintergerste.

Zur Unterscheidung dieser Gruppen spielen Pflanzenhöhe, Pflanzenbreite und die Größe des Divergenzwinkels zwischen dem ersten und zweiten Laubblatt eine Rolle.

Die Blattform kann hinsichtlich Länge und Breite des Blattes nur in einzelnen Fällen einen Anhalt zur Erkennung der Sorten bieten.

In dem Wuchsstadium, das zwischen Bildung der ersten drei Blätter und Beendigung der Bestockung liegt, sind die Basalblattscheiden entweder unbehaart (zum Beispiel bei Mahndorfer Viktoria) oder mitteldicht behaart (zum Beispiel bei Eckendorfer Mammut) oder dicht behaart (zum Beispiel bei Mansholts Groninger).

Eine braunrote Anthocyanfärbung findet sich im Frühjahr am Grunde der jungen Pflanzen von Tschermaks Wintergerste und einigen anderen, während alle anderen Sorten

[1]) Aufhammer, G. unter Mitwirkung von Steigerwald, E., Zur Sortenkunde der Wintergerste. Landwirtsch. Jahrbücher für Bayern, 24. 1. 1934, 1—68.

[2]) Kießling, L., und Aufhammer, G., Bilderatlas zur Braugerstenkunde. Verein zur Förderung des deutschen Braugerstenbaues e. V., Berlin 1931.

reingrün bleiben. Im Zusammenhang damit zeigt Tschermaks Wintergerste auch rote Blattöhrchen und an der Ähre kräftig rotbraune Grannenspitzen.

Nach der Ausbildung der Ähren unterscheidet man zweizeilige und mehrzeilige Gerstensorten, nach der Stellung der Ähren aufrechte *(erectum)* und hängende *(nutans)* Formen. Besondere Merkmale der Ährenspindel, die man nach dem Entfernen der Ährchen erkennen kann, sind von Pech[1]) beschrieben worden. Die Behaarung an den Rändern, besonders des untersten Gliedes, zeigt Unterschiede in der Dichte der Behaarung und in der Stellung der Haare. Sie ist entweder schlicht und anliegend (zum Beispiel bei Janetzkis Früher) oder gesträubt und buschig (zum Beispiel bei Mahndorfer Viktoria). Am untersten Spindelglied bietet das Fehlen der Behaarung (zum Beispiel bei Ackermanns Isaria) oder das Vorhandensein (zum Beispiel bei Dometzkoer Paradies) eine Unterscheidungsmöglichkeit. Weiter zeigen sich in der Ausbildung der Ährenspindel folgende Merkmale: betrachtet man die Breitseite, so erkennt man, daß die Ränder bei fast allen Gersten parallel und bei den meisten vielzeiligen geschweift verlaufen, daß die Kornansatzstelle entweder gerade (zum Beispiel bei Heines Hanna-Sommergerste) oder stark abgeschrägt ist (zum Beispiel bei Hadostreng-Sommergerste) und daß die Form der Spindelglieder entweder lang und schmal (zum Beispiel bei Dornburger Heils Franken) oder kurz und breit (zum Beispiel bei Roschützer Imperial) ist. Diese Merkmale sind in der Arbeit durch schematische Zeichnungen erläutert.

Am Gerstenkorn ist die Länge und Behaarung der in der Kornfurche liegenden Basalborste bemerkenswert. Die Untersuchungen Broilis, Zieglers und anderer über die Basalborste bei zweizeiligen Sommergersten dehnt Aufhammer[2]) auf die vielzeiligen Wintergersten aus. Es ließ sich auch hier der Atterbergsche A-Typ mit langen, glatten Haaren (zum Beispiel bei Mansholts Groninger) und der C-Typ mit kürzeren verästelten Haaren (zum Beispiel bei Janetzkis Früher) feststellen. Diese Art der Behaarung findet sich auch an den Ährenspindeln, so daß es gelingt, selbst an einzelnen Spindelstückchen die Zugehörigkeit zum A- oder C-Typ zu erkennen. Die Kornbezahnung wechselt stark und ist daher nur mit Vorsicht zur Sortenbestimmung zu benutzen.

Für die kurzfristige Unterscheidung der Gerstensorten ist auch die Vornahme der Kornphenolfärbung nach A. Listowski[3]) und J. Voß[4]) wichtig. Auf weitere Möglichkeiten der raschen Unterscheidung wird in der erwähnten Arbeit von Voß hingewiesen. In einer weiteren Veröffentlichung weist der gleiche Verfasser auf die kurzfristige Unterscheidung der Sommer- von den Wintergerstensorten hin.[5])

---

[1]) Pech, W., Betrachtungen über neuartige Merkmale zur Sortenbestimmung bei Gerste. Kühn-Archiv **38**, 1939, 378—382.

[2]) Aufhammer, G., Untersuchungen an Basalborsten vielzeiliger Wintergerstensorten. Fortschritte der Landwirtschaft III, 15, 1928, 673—678.

[3]) Listowski, A., Die Unterscheidung der Gerstensorten durch Phenolfärbung der Körner. Angew. Bot. **18**, 1936, 142—148.

[4]) Voß, J., 1939, bereits zitiert.

[5]) Ders., Versuche zur Unterscheidung deutscher Winter- von Sommergetreidesorten und zur Entwicklungsbeschleunigung von Wintergersten. Der Züchter, 1939.

4. Roggen

Über die Unterscheidung der deutschen Roggensorten liegen zwei Arbeiten vor: eine von Löhlein[1]) und eine von v. Bleichert[2]), die in den Instituten für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung in Gießen und Breslau gemacht worden sind. Beide Verfasser fanden aber nur wenige brauchbare Merkmale. Nach der Farbe der Körner ist die Unterscheidungsmöglichkeit noch zweifelhaft. Jedoch ergab die Behandlung von tausend Körnern mit 0,1 prozentiger Phenollösung nach 48 Stunden, daß die meisten Sorten einen geringen Hundertsatz ungefärbt bleibender Körner aufwiesen, von denen die Sorten mit hohem Prozentsatz zu unterscheiden waren. Die Behaarung der ersten Blattscheide bei den Keimpflanzen ist sortenweise verschieden stark. Die Blattscheiden der Keimpflanzen sind im allgemeinen rot gefärbt. Bemerkenswert ist aber das sortenweise verschiedene Auftreten von rein grünen und rein roten Pflanzen.

Die Behaarung des Halmes unter dem Ährenansatz führt zu den beiden Gruppen: überwiegend behaart und überwiegend unbehaart. Der Zeitpunkt des Ährenschiebens, der zur Bestimmung der Frühreife benutzt wird, kann in gewissen Fällen als Sortenmerkmal gelten. Bezüglich der Halmlänge kann man kurze und lange Sorten unterscheiden. Die Ährenspindellänge und die Stufenzahl kommen in der Ährendichte zum Ausdruck, die zu einer Unterscheidung von lockerährigen und dichtährigen Sorten führt.

Die kurzfristige Unterscheidung deutscher Sommer- von Winterroggensorten läßt sich nach Voß[3]) in der gleichen Art wie bei den übrigen Getreidearten durchführen.

Zur Unterscheidung der österreichischen Roggenarten vgl. E. Mayr, Ergebnisse der Erkennungskunde der im Zuchtbuch eingetragenen Getreidesorten. II. Sortenbeschreibung der Roggenzuchtsorten. Die Landeskultur 1937, Nr. 3.

Die Feststellung der Sortenechtheit und Sortenreinheit bei Leguminosen

„Morphologische Sortenstudien an Erbsen, Ackerbohnen und Lupinen" sind von meinen Mitarbeitern K. Ludewig und J. Voß veröffentlicht.[4])

1. Erbsen *(Pisum sativum und Pisum arvense)*

Samen: Form kugelig, abgeplattet oder eingebeult. Oberhaut glatt, mehr oder weniger netzartig geschrumpft oder faltig. Farbe gelb, zum Teil mit rötlichem Schimmer oder grün in der *sativum*-Gruppe und grünlichgrau bis rötlich oder dunkelbraun bis blauschwarz, einfarbig oder dunkler punktiert in der *arvense*-Gruppe. Größe stark verschieden.

Blütezeit: früh, mittel oder spät in etwa 8tägigem Abstand.

---

[1]) Löhlein, H., Dreijährige vergleichende Untersuchungen an 27 Roggensorten. Zeitschrift für Züchtung, Reihe A. **20**, 1, 1934, 23—61.

[2]) v. Bleichert, H., Kritische Untersuchungen zur Unterscheidung deutscher Winterroggensorten. Zeitschrift für Züchtung, Reihe A. **20**, 1935, 4.

[3]) Voß, J., 1939 (siehe S. 352).

[4]) Angew. Bot. **18**, 1936, 263—337, dort auch weitere Literaturangaben.

Blüte: weiß in der *sativum*-Gruppe, bunt in der *arvense*-Gruppe. Bei den Kronenerbsen ist die Blütenregion schopfartig zusammengedrängt.

Stengel und Blatt: Man kann hoch-, mittel- und niedrigwüchsige Sorten etwa im Verhältnis 120 : 80 : 40 unterscheiden. Der Stengel ist sortenweise verschieden dick. Die Sorten der *arvense*-Gruppen haben die Fähigkeit, an den Neben- oder Fiederblättern sowie auf der Oberseite der Blattstielbasen verschieden stark roten Farbstoff zu bilden. Die ein- bis dreipaarig gefiederten Blätter enden in Ranken. Vereinzelt treten hier sorteneigene Anomalien auf. Diese Merkmale zeigen sich meist schon an der im Gewächshaus entstandenen Keimpflanze.

2. Ackerbohnen *(Vicia Faba)*

Samen: Zur Unterscheidung der Sorten spielt die Größe des Samens, die im Tausendkorngewicht zum Ausdruck kommt, eine Rolle. Die Form ist bei den kleinen Samen weniger flach als bei den großen. Die Farbe bewegt sich zwischen gelbbraun, rotbraun, braunviolett, schwarzbraun und schwarzblau; sie dunkelt mit dem Alter nach. Zu beachten ist die Farbe des Nabels (meist schwarz). Bei den Keimpflanzen ist der Grad der Anthocyanfärbung je nach der Sorte verschieden. Nach der Höhe der Pflanze im Feldbestand unterscheidet man hohe, mittlere und niedrige Sorten im Verhältnis 4 : 3 : 2. Eine Neigung der Sorten zur Ein- oder Mehrstengeligkeit kann angenommen werden. Die Blüten sind meist weiß, je nach Sorte und Jahrgang mit mehr oder weniger rötlichem bis blaurotem Anflug und zeigen auf den beiden Flügeln schwarze Flecke. In bezug auf den Blühbeginn konnten Unterschiede bis zu 15 Tagen festgestellt werden.

3. Lupinen

Bei den Lupinensorten unterscheidet man die gelbblühenden der Art *Lupinus luteus* von den blau-, rot- oder weißblühenden, die mit Ausnahme ganz weniger Sorten von *L. albus* der Art *L. angustifolius* angehören. Die Form der Samen, die Farbe der Oberfläche und ihre Zeichnung und Punktierung sind für die Sortenunterscheidung wichtig. Bei *L. luteus* zeigen die Samen punkt- oder strichförmige Zeichnung auf weißem Grund. Die der Art *L. angustifolius* haben die Farbe eines Lercheneies. Die von *L. albus* sind sehr groß und einfarbig gelblich weiß. Die Sorten der Art *L. angustifolius* sind schon an den Keimpflanzen durch die schmalen, lanzettlichen Blätter von den Sorten der beiden anderen Arten zu unterscheiden.

Fünfter Abschnitt

Anbau und Züchtung krankheitsresistenter Sorten

Von Regierungsrat Dr. E. Köhler, Biologische Reichsanstalt

I. Einleitung. II. Resistenz gegen pflanzliche Parasiten. 1. Bakterien, 2. Pilze: a) am Getreide, b) an anderen Pflanzen. 3. Samenflanzen. III. Resistenz gegen Vira. IV. Resistenz gegen tierische Parasiten und Schädlinge.

I. Einleitung

Als wirksame Maßnahme im Kampf gegen Krankheiten und Schädlinge erweist sich vielfach der Anbau von Formen (Rassen, Sorten), die sich durch eine erblich gegebene Widerstandsfähigkeit oder Resistenz gegen bestimmte krankheitsbewirkende oder schädigende Einflüsse auszeichnen. Die Arbeitsrichtung, die sich mit der Schaffung der gewünschten widerstandsfähigen Formen befaßt,wird als Resistenzzüchtung[1]) bezeichnet. Der Resistenzanbau kann der Abwehr von Schädigungen dienen, die durch parasitische Pflanzen, durch Vira oder durch tierische Parasiten oder Schädlinge verursacht werden.

Ein wichtiges Zuchtziel ist bei vielen Kulturarten ferner die Resistenz gegen schädigende Einflüsse der unbelebten Umwelt wie Kälte, Hitze, Trockenheit, Bodenversalzung, Windbruch und dergleichen, die wir in diesem Kapitel jedoch außer Betracht lassen.

Die Tatsache der unterschiedlichen Sortenresistenz mußte sich dem denkenden Gärtner und Landwirt von jeher aufdrängen, und so fehlt es auch im älteren Schrifttum nicht an diesbezüglichen Angaben. Die planmäßige Erforschung dieser Erscheinung wurde jedoch erst verhältnismäßig spät in Angriff genommen. Die stärkste Anregung hierzu ist wohl von der Prädispositionslehre Sorauers[2]) ausgegangen, der mit größtem Nachdruck immer wieder auf die Bedeutung des hier vorliegenden Problems hinwies und damit den Boden für eine eindringende Forschungsarbeit vorbereitete. Nach Sorauers heute allgemein anerkannter Lehre ist die Erkrankung die Folge der äußeren Krankheitsursachen (Erreger usw.)

[1]) Gleichbedeutend mit Resistenz wird in der züchterischen Literatur noch vielfach der Ausdruck Immunität gebraucht. Die Begriffe der Resistenz und Immunität haben sich nun aber in letzter Zeit gewandelt. Neuerdings wird der Ausdruck Resistenz mehr und mehr zur Kennzeichnung der Widerstandsfähigkeit schlechtweg gebraucht, während der Ausdruck Immunität einer besonderen Art von Resistenz vorbehalten wird. Dementsprechend sollte auch der noch vielfach gebräuchliche Ausdruck Immunitätszüchtung zugunsten des Ausdrucks Resistenzzüchtung fallen gelassen werden. — Mit Feldresistenz (oder Feldimmunität) bezeichnet man einen bei feldmäßigem Anbau praktisch hinreichenden Grad von Widerstandsfähigkeit. Sie ist das eigentliche „Zuchtziel" der Resistenzzüchtung.

[2]) Sorauer, Handb. d. Pflanzenkrankheiten. 2. Aufl. 1886.

einerseits und der die Erkrankung ermöglichenden Körperverfassung, die er als Prädisposition (oder auch Disposition) bezeichnete, andererseits. Wenngleich Sorauer noch nicht klar zwischen einer individuellen und einer erblichen Disposition unterschied, eine Unterscheidung, die in voller Schärfe erst durch die Analyse der Variabilitätserscheinungen durch Johannsen[1]) möglich wurde, so gaben seine Gedanken doch offenbar den Anstoß zur experimentellen Bearbeitung der ganzen Frage auch von der züchterischen Seite her.

Wir können nicht die Geschichte dieser Forschung eingehend schildern, wir begnügen uns damit, die wichtigsten Pionierarbeiten anzuführen. Diese befaßten sich ausschließlich mit Krankheiten pilzlicher Art.

Im Jahre 1894 berichteten Eriksson und Henning[2]) über ihre in Schweden angestellten umfangreichen Sortenprüfungen auf Rostresistenz bei verschiedenen Getreidearten.

Im Jahre 1899 berichtete M. A. Carleton[3]) über ebensolche Untersuchungen in Nordamerika.

Um die Jahrhundertwende begann von Tubeuf[4]) in Deutschland seine großangelegten vergleichenden Sortenuntersuchungen über Brandresistenz beim Getreide, begannen R. H. Biffen[5]) in England und Nilsson-Ehle[6]) in Schweden ihre grundlegenden Forschungen über die Vererbung der Gelbrostresistenz beim Weizen.

Diese Arbeiten[7]) leiteten eine intensive Sortenprüfungstätigkeit ein. Dabei machte man bald die wichtige Entdeckung, daß vielfach Sorten, die sich im einen Land gegen eine bestimmte Pilzspezies als völlig widerstandsfähig erwiesen hatten, bei der Prüfung in einem anderen Land durch dieselbe Spezies stark befallen wurden. Zunächst war man geneigt, diese Widersprüche auf klimatische Einflüsse zurückzuführen. Es sollte sich jedoch zeigen, daß diese Annahme nicht ausreichte. Erst die Erkenntnis, daß viele Pilzarten in eine Mehrzahl von Rassen zerfallen, denen gegenüber die einzelnen Rassen unserer Kulturpflanzen unterschiedliche Empfänglichkeit zeigen, klärte die Zusammenhänge. Die Forschungen von Stakman[8]) und seinen Mitarbeitern über den Schwarzrost *(Puccinia graminis)* waren hier richtungweisend. Aufbauend auf den weiter zurück-

---

[1]) Johannsen, W., Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Deutsche Ausgabe. (1. Aufl.) Jena 1909 [3. Aufl. Jena 1926].

[2]) Eriksson, J., und Henning, E., Die Getreideroste, ihre Geschichte und Bekämpfung usw. (1894). Deutsche Ausg. Stockholm 1896.

[3]) Carleton, M. A., U. S. Dept. Agric., Divis. veget. Physiol. and Pathol. Bull. **16**. Washington 1899.

[4]) v. Tubeuf, Arb. Biol. Abtlg. f. Land- u. Forstwirtschaft am Kais. Gesundheitsamt (Arb. Biol. Reichsanst.) **2**, 1902, 179. Ebd. 437.

[5]) Biffen, R. H., Journ. Agric. Sci. (Cambridge) **1**, 1905, 4 und **2**, 1907, 109.

[6]) Nilsson-Ehle, Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen. Lunds Univers. Arsskrift N. F. Afd. 2, Bd. **7**. Lund 1907.

[7]) Vgl. auch Vavilov, N. I., Immunity of plants to infectious diseases. Abdr. aus Bull. Petrowsk. Akad. Moskau 1918 (russisch m. engl. Zus.).

[8]) Insbes. Stakman, E. C., and Levine, M. N., The determination of biologic forms of Puccinia graminis on Triticum spp. Minnesota Agr. Exp. Stat.; Techn. Bull. **8**, 1922; Stakman, E. C., Physiologic specialization in plant pathogenic fungi. Akademieberichte „Leopoldina" **4**, 1928, 263—289 (Sonderdruck).

liegenden Forschungen Erikssons über die Spezialisierung bei den Getreiderosten, gelang es ihnen in einer Reihe glänzender Arbeiten nachzuweisen, daß die Art *Puccinia graminis* eine große Zahl von Rassen umfaßt, von denen sich jede durch ihr spezifisches Infektionsvermögen von allen übrigen unterscheidet. Dabei zeigen die einzelnen Rassen morphologisch gar keine oder höchstens auf biometrischem Wege nachweisbare Unterschiede. Man bezeichnet solche Rassen als biologische oder physiologische Rassen. Da sie Biotypen im Sinne Johannsens vorstellen, so spricht man nicht immer ganz unmißverständlich auch kurzweg von Biotypen.

Bei manchen parasitischen Pilzen erreicht die Rassendifferenzierung einen besonders hohen Grad. So konnten allein vom Weizen im Laufe weniger Jahre etwa 150 physiologische Rassen des Schwarzrostes *(Puccinia graminis, v. tritici)* isoliert werden, die allerdings über die ganze Welt zerstreut sind, und wie es scheint, nur zum geringsten Teil Kosmopoliten sind. Beim Braunrost und Gelbrost des Weizens ist die Zahl offenbar bei weitem geringer. Ähnlich wie bei den Getreiderosten liegen die Dinge beispielsweise bei *Colletotrichum Lindemuthianum*[1]), dem Erreger der Brennfleckenkrankheit der Bohnen, bei *Helminthosporium sativum*[2]), dem Erreger einer Fußkrankheit des Weizens in Nordamerika, bei *Alternaria solani*, dem Erreger der Dürrfleckenkrankheit der Kartoffelblätter[3]), bei *Ustilago Zeae*[4]), dem Erreger des Maisbrandes, und manchen anderen.

Auf der anderen Seite stehen Arten, die sich in bezug auf ihr Infektionsvermögen völlig einheitlich zu verhalten scheinen und bei denen verschiedene spezialisierte Rassen nicht nachzuweisen waren. Dazu gehört vor allem *Synchytrium endobioticum*, der Erreger des Kartoffelkrebses, und *Plasmodiophora brassicae*, der Erreger der Kohlhernie.

Daß der Grad der Rassendifferenzierung einer Pilzart unter Umständen von ausschlaggebender Bedeutung für das Gelingen oder Mißlingen des Resistenzanbaus und der Resistenzzüchtung sein wird, liegt auf der Hand. Es ist offenbar leichter, Sorten zu gewinnen, die gegen eine oder wenige physiologische Rassen resistent sind, als Sorten, die gegen eine größere Anzahl von solchen resistent sein sollen.

Einen Einblick in die geographische Verbreitung physiologischer Rassen gewinnt man auf die Weise, daß man sich von den verschiedenen Vorkommen des Parasiten Infektionsmaterial beschafft und damit vergleichende Infektionsversuche an einem ausgewählten Sortiment („Testsortiment") von Wirtspflanzen anstellt. Solche Versuche hat — um nur ein Beispiel anzuführen — C. S. Holton[5]) in St. Paul (Minnesota) unternommen mit Proben des Weizensteinbrandes *(Tilletia)*, die aus fünf verschiedenen Staaten der Union stammten. Das Ergebnis ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

---

[1]) Böning, K., in Forschungen a. d. Gebiete d. Pflanzenkrankheiten usw. Heft 2. Jena 1926; Muller, H. R. A., Meded. Landbouwhoogeschool Wageningen **30**, 1926. Verh. 1.

[2]) Christensen, J. J., Minnesota Agr. Exp. Stat.; Techn. Bull. **37**, 1926.

[3]) Bonde, R., Phytopathology **19**, 1929, 533.

[4]) Stakman, E. C., and Christensen, J. J., Univ. of Minnesota Agr. Exp. Stat. Techn. Bull. **65**, 1929.

[5]) Holton, C. S., Phytopath. **20**, 1930, 119.

Brandige Ähren in Prozenten

Herkünfte / Test-Sorten	Washington	California	Manitoba	North-Dakota	Minnesota
Vulgare-Weizen					
Kota	42	54	43	43	15
Preston	7	12	16	2	1
Marquis	1	3	5	0,1	0,1
Marquillo	1	1	3	0,1	0
Hope	0	0	0	0	0
Durum-Weizen					
Mindum	3	5	3	51	3
Pentad	12	8	9	42	10
Emmer-Weizen					
Vernal	1	1	0	8	24

Die Tabelle zeigt, daß die ersten drei Herkünfte (Washington, California und Manitoba) in hohem Grade übereinstimmen, daß demgegenüber für die Herkunft von North-Dakota besonders die Durum-Weizen und für die Herkunft von Minnesota der Emmerweizen Vernal empfänglich sind. In den fünf Herkünften sind demnach mindestens drei in ihrer Angriffsfähigkeit verschiedene Biotypen enthalten.

Nachdem man gelernt hat, die biologischen Rassen zu unterscheiden, bemüht man sich neuerdings, ihre geographische Verbreitung näher kennenzulernen. Nach dem Wenigen, was bisher hierüber bekannt geworden ist, scheint es darunter solche zu geben, die echte Kosmopoliten sind, während andere auf bestimmte, mehr oder weniger getrennte Verbreitungsgebiete beschränkt sind. Die Züchtung wird sich diese Erfahrung zunutze machen können und sich auf die Herstellung von solchen Formen beschränken, die gegen die wichtigsten in einem bestimmten Anbaugebiet vorkommenden Rassen resistent sind. Auf diesem Wege wird ein dauernder Erfolg allerdings nur unter der Voraussetzung beschieden sein, daß es gelingt, die Einschleppung von gefährlichen Rassen zu verhindern, und daß nicht im Gebiet selbst neue solche Rassen entstehen. Wie sehr man mit unliebsamen Überraschungen rechnen muß, zeigt das Beispiel des Fulghum-Hafers in Nordamerika, der auf Grund von jahrelangen Prüfungen als resistent gegen *Ustilago avenae* und *U. levis* angesehen worden war, bis er neuerdings durch aus dem Süden der Union vordringende Rassen schwer befallen wurde.[1])

Es bleibt in diesem Zusammenhang die Frage der Neuentstehung von physiobiologischen Rassen kurz zu erörtern. Daß diejenigen Rassen, die wir heute nachweisen, nur ein kleiner Teil von denen sind, die im Laufe großer Zeiträume aufgetreten sind, und daß auch in künftigen Zeiten solche Rassen neu auftreten werden, kann kaum ernsthaft bezweifelt werden. Neuerdings wurde bei *Puccinia graminis* nicht nur das Auftreten von Mutationen beobachtet, es ist bei dieser Rostart auch gelungen, durch künstliche Rassenbastardierungen die Entstehung neuer Rassen zu verfolgen. Es kann nicht zweifelhaft sein, daß auch in

[1]) Reed Geo, M., and Stanton, T. R., Reaction of oat varieties to physiologic races of loose and covered smuts of red oats. Journ. Agr. Res. **52**, 1936, 1.

der freien Natur Bastardierungen und Mutationen vorkommen, die zum Auftreten von neuen Rassen führen.

Es erhebt sich also die Frage, ob und in welchem Maße der Resistenzanbau durch das Auftreten von neuen physiologischen Rassen etwa gefährdet ist. Die vorliegenden, relativ spärlichen Erfahrungen des praktischen Resistenzanbaus gestatten noch keine endgültige Beantwortung dieser Frage. Doch läßt sich wohl annehmen, daß die Gefahr des Resistenzverlustes um so größer sein wird, je höher der Grad der Rassendifferenzierung der betreffenden Parasitenart ist. Hochgradige biologische Differenzierung läßt auf eine erhöhte Neigung zur erblichen Variabilität schließen, mit der eine erhöhte Anpassungsfähigkeit an neue Wirte verbunden sein dürfte. Andererseits erhöhen sich die Aussichten auf erfolgreiche Resistenzzüchtung um so mehr, je geringer diese Neigung ist.

Die Gefahr der Anpassung darf in Anbetracht der bisherigen Erfolge des Resistenzanbaus jedoch nicht überschätzt werden. Was für bestimmte Fälle gilt, gilt nicht allgemein. Die Resistenz der Kartoffelsorte „Snowdrop" gegen den Kartoffelkrebs *(Synchytrium endobioticum)* hat sich seit ihrem Bekanntwerden, also seit rund 40 Jahren nicht verändert, auch alle übrigen nach dieser Zeit festgestellten, wirklich krebsresistenten Sorten haben diese Eigenschaft behalten, und zwar überall, wo sie angebaut wurden. Die von Nilsson-Ehle[1]) in Südschweden um die Jahrhundertwende gezüchteten gelbrostresistenten Weizenrassen sind dort bis heute praktisch resistent geblieben. Die von Norton in Nordamerika gezüchteten männlichen und weiblichen Klone des Spargels haben ihre Rostresistenz in diesem Land seit etwa 20 Jahren beibehalten. Der Robusta-Kaffee ist in Java heute noch ebenso resistent gegen den Kaffeerost *(Hemileia vastatrix)* wie vor etwa 30 Jahren, als dort mit seinem planmäßigen Großanbau begonnen wurde.

Wenn eine Sorte in einem bestimmten Gebiet zum Unterschied von anderen Sorten in jahrelangem Anbau von einem Parasiten verschont bleibt, so braucht das übrigens nicht in jedem Fall auf ihrer Unempfänglichkeit diesem Parasiten gegenüber zu beruhen. Vielleicht ist die Resistenz nur eine scheinbare und rührt daher, daß dasjenige Entwicklungsstadium, in dem die Pflanze anfällig ist, in einen Zeitraum fällt, in dem der betreffende Parasit für sie nicht gefährlich ist, sei es, daß er das Optimum seiner Infektionstätigkeit bereits überschritten oder noch nicht erreicht hat, sei es, daß seine Entwicklungsfähigkeit auf der Pflanze gehemmt ist. Eine derartige „Resistenz", die ihr Zustandekommen dem Umstand verdankt, daß Parasit und Wirt sozusagen aneinander vorbeileben, wurde von Gaßner[2]) als scheinbare Resistenz bezeichnet. Auch mit der scheinbaren Resistenz hat die Züchtung zu rechnen, namentlich in Fällen, wo die „wirkliche" Resistenz nicht erreichbar erscheint.

Rassenunterschiede entwicklungsdynamischer Art treten bekanntlich in dem Gegensatz der Sommer- und Winterformen unserer Kulturpflanzen besonders augenfällig hervor. An ihnen zeigt sich daher auch besonders anschaulich, welche engen Beziehungen zwischen Aussaatzeit und Entwicklungsrhythmus einerseits

[1]) a. a. O., ferner Sveriges Utsädeförenings Tidskr. 1906, 309 (ref. Journ. f. Landwirtsch. 1908, 299).

[2]) Gaßner, G., Zentralbl. f. Bakt. (II) **49**, 1919, 185.

und Sortenempfänglichkeit andererseits bestehen können. Ein Beispiel hierfür sind die Untersuchungen von Gaines und Singleton[1]) über das Verhalten von Sommer- und Winterweizen gegen den Steinbrand *(Tilletia tritici)* bei Herbstaussaat und Frühjahrsaussaat einer- und andererseits. Die genannten Forscher kommen zur Unterscheidung von drei Gruppen von Sorten, nämlich

1. Resistente Winterweizen, die auch bei Frühjahrsaussaat resistent bleiben.
2. Weizensorten, die den gleichen Grad von Anfälligkeit bei Frühjahrs- und Herbstaussaat aufweisen.
3. Resistente Sommerweizen, die bei Herbstaussaat anfällig werden.

Die Aufgabe der Züchtung besteht einerseits darin, die gewünschten resistenten Formen aus dem Bestand der vorhandenen auszusuchen, andererseits darin, solche Formen auf dem Wege der Kombinationszüchtung neu zu schaffen. Wenn auch auf dem erstgenannten Wege gelegentlich noch Erfolge erzielt werden, so ist man doch in der Hauptsache auf die Kombinationszüchtung mit Hilfe geschlechtlicher Bastardierung angewiesen. Bei jeder Bastardierungszüchtung ist nun die Wahl der Elternformen von ausschlaggebender Bedeutung. Das Nächstliegende und Einfachste ist es natürlich, zu versuchen, durch Kreuzung von nahe verwandten Kulturrassen die gewünschte Kombination zu erzielen. In vielen Fällen wird man jedoch darauf angewiesen sein, die Kulturrassen mit Formen zu kreuzen, die außerhalb der natürlichen Anpassungsbreite der in Frage kommenden Parasitenart liegen, also mit Formen, die nicht selbst zum Kreise der Kulturrassen gehören, mag es sich dabei um sogenannte Wildrassen handeln, die man noch zur gleichen Art rechnen kann, oder um Formen, die wirklich einer anderen Art angehören. Diese Formen mögen in bezug auf Kulturfähigkeit alles zu wünschen übriglassen, es ist dann die Aufgabe des Züchters, die die Resistenz bedingenden Gene aus diesen Formen in den Genbestand der Kulturformen überzuführen unter möglichster Schonung und Erhaltung des letzteren. Denn Resistenz allein genügt ja nicht; das Ziel ist, Sorten zu bekommen, die auch in bezug auf Ernteertrag und Erntegüte bestimmten Ansprüchen genügen und die außerdem die erforderlichen Kultureigenschaften aufweisen.

Die besonderen Schwierigkeiten, mit denen bei Artkreuzungen zu rechnen ist, sind bekannt. Wir verweisen auf die genetische Spezialliteratur.[2])

Außer auf geschlechtlichem Wege ist die Schaffung neuer Formen auch durch Chimärenbildung möglich. Es ist daher schon von Winkler[3]) angeregt worden. Pfropfchimären mit bestimmten Resistenzeigenschaften herzustellen. Es kommen dabei nur Periklinalchimären in Frage, also Pflanzen, die so zusammengesetzt

[1]) Gaines, E. F., und Singleton, H. P., Journ. Agric. Research **32**, 1926, 165.

[2]) U. a. Renner, O., Artbastarde bei Pflanzen. Handb. der Vererbungswissensch. Bd. II. Berlin 1929; Bleier, H., Ein zytologischer Beitrag zur Bastardzüchtung. Ztschr. f. Pflanzenzüchtung **11**, 1926, 302.

[3]) Winkler, Hans, Die Chimärenforschung als Methode der experimentellen Biologie. Sitzber. Physikalisch-Mediz. Gesellsch. Würzburg 1913. Weiteres bei Hansen zit. unten. McLean, F. T., and Lee, H. A., The resistance to citrus canker of Citrus nobilis and a suggestion as to the production of resistant varieties in other Citrus species. Phytopath. **11**, 1921, 109.: Krenke, N. P., Wundkompensation, Transplantation und Chimären bei Pflanzen. Berlin 1933. Springer.

sind, daß ihr Außengewebe (der „Mantel") von einer andern Art oder Rasse stammt als ihr Innengewebe (der „Kern"). Man könnte also eine anfällige Art oder Rasse mit einem resistenten Außengewebe versehen und sie dadurch resistent machen. Selbstverständlich wäre mit einem Erfolg nur zu rechnen in den Fällen, wo die Eigenschaften des Außengewebes — in erster Linie der Epidermis — für das Zustandekommen der Resistenz maßgebend sind. Sodann käme das Verfahren ausschließlich für Kulturpflanzen mit vegetativer Vermehrung in Frage. Sein Anwendungsbereich ist also von vornherein aus verschiedenen Gründen recht beschränkt. Dazu kommen technische Schwierigkeiten, die darin liegen können, daß die in Frage kommenden Arten nicht mit dem für das Gelingen der Pfropfung erforderlichen Regenerationsvermögen ausgestattet sind. Eine weitere Schwierigkeit ist die, daß Chimären zwischen verschiedenen Arten erfahrungsgemäß stark zu Rückschlägen neigen. Unter diesen Umständen nimmt es nicht wunder, daß praktisch verwertbare Ergebnisse auf diesem Gebiete noch nicht erzielt worden sind — was natürlich nicht ausschließt, daß es später noch gelingt.

Wenn also die eigentliche Chimärenpfropfung im Winklerschen Sinne noch nicht in den Dienst des Resistenzanbaus gestellt werden konnte, so ist andererseits die einfache Kombinationspfropfung ein Verfahren, das sich vielfach bewährt hat und im Wein- und Obstbau im Großen angewandt wird. So wird beispielsweise zur Bekämpfung der hauptsächlich auf den Wurzeln parasitierenden Reblaus *(Phylloxera vastatrix)* die anfällige Edelrebe als Reis auf eine resistente Rebform gepfropft. Das von dieser, der „Unterlage", ausgebildete Wurzelsystem wird durch die Reblaus nicht geschädigt, wodurch die volle Ertragsfähigkeit der aufgepfropften Edelrebe erreicht wird. In Australien, Südafrika und anderswo werden zur Bekämpfung der Blutlaus *(Eriosoma lanigerum)* [1]) die gegen diesen Schädling resistenten Apfelsorten Northern Spy und Majetin mit Vorliebe als Unterlage benützt, auf die die weniger resistenten Kultursorten gepfropft werden.

Der Erfolg resistenzzüchterischer Arbeit hängt in hohem Maße von der Möglichkeit ab, die resistenten und anfälligen Formen in einem großen Zuchtmaterial schnell und sicher voneinander zu unterscheiden. Die Methodik der Sortenprüfung spielt deshalb eine ausschlaggebende Rolle. Die Schaffung und die Anwendung geeigneter Prüfungsmethoden setzt in der Regel eine genaue Kenntnis der biologischen Zusammenhänge, insbesondere der Lebensgewohnheiten des in Frage stehenden Parasiten voraus.

Zur Unterscheidung der gegen Pilzkrankheiten resistenten und anfälligen Formen ist man zur Zeit noch so gut wie ganz auf die Beobachtung des Infektionsverhaltens angewiesen. Weit einfacher wäre es, wenn die Resistenz am Vorhandensein oder Fehlen eines bestimmten Außenmerkmals oder an dem Eintreten oder

[1]) Vgl. Le Pelley, R. H., Studies on the resistance of apple to the woolly aphis (*Eriosoma lanigerum, Hausm.*). Journ. Pom. Hort. Sci. London **6**, 1927, 209; Crane M. B., Greenslade, R. M. etc., Studies on the resistance and immunity of apples to the woolly aphis Eriosoma lanigerum (Hausm.). Ebd. 1936, **14**, 137. — Ferner: Proceedings of the association of applied biologists. (The problem raised by the woolly aphis of the apple — a case for team research) Ann. Appl. Biol. **24**, 1937, 169.

Ausbleiben einer bestimmten Reaktion erkannt werden könnte. Das ist aber nur ausnahmsweise der Fall.[1])

Beobachtungen über das Infektionsverhalten lassen sich in manchen Fällen schon unter den gewöhnlichen Kulturbedingungen anstellen. Das natürliche Auftreten und der Verlauf der Krankheiten ist aber im Freien in der Aufeinanderfolge der Jahre in der Regel großen Schwankungen unterworfen, und man ist deshalb vielfach dazu gezwungen, die Krankheiten künstlich hervorzurufen, sei es, daß man unter dem Zuchtmaterial auf dem Feld eine künstliche Epidemie erzeugt, sei es, daß man die Untersuchung in geschlossene Räume, ins Gewächshaus oder Laboratorium verlegt. Dieser letzteren Methode wird in neuerer Zeit der Vorzug gegeben, da man dabei von Witterung und Jahreszeit weniger abhängig ist und sich die Infektionsbedingungen leichter regulieren lassen. Allerdings muß bei der Auswertung der Ergebnisse mit großer Vorsicht verfahren werden, da es vorkommen kann, daß die in geschlossenen Räumen erzielten Ergebnisse nicht einfach den Verhältnissen im Freien entsprechen. Ohne genauere Spezialkenntnisse ist daher die richtige Auswertung von Laboratoriumsprüfungen nicht möglich.

Wenn auch in der Resistenzzüchtung noch große und schwierige Probleme der Lösung harren, so dürfen doch die bisherigen Erfolge nicht unterschätzt werden. G. H. Coons[2]) hat es kürzlich unternommen festzustellen, welche Werte in der Nordamerikanischen Union durch den Resistenzanbau jährlich heute schon gerettet werden. Er kommt bezüglich der wichtigsten Kulturarten zu nachstehenden Schätzungen (Auszug aus seiner Tab. I).

Art	Anbaufläche (acres)	Geschätzter Mehrertrag infolge Sortenresistenz	
		a) in Prozent	b) in Dollar
Mais	99 702 000	2	28 000
Weizen	54 926 000	5	19 110 000
Hafer	38 254 000	5	4 375 000
Gerste	11 707 000	2	450 000
Flachs (Samen)	2 269 000	25	5 000 000
Bohnen	1 716 000	5	1 125 000
Zuckerrohr	253 000	50	5 975 000
Zuckerrübe	763 000	25	1 657 000
Spargel	103 400	50	5 700 000
Kohl	144 900	50	679 000
Kantalupe (Melone)	116 600	total	5 130 000
Sellerie	32 600	50	210 000
Sweet corn (Zuckermais)	327 000	5	100 000
Salat	153 000	75	12 487 000
Erbsen	327 600	10	855 000
Spinat	63 900	50	712 000
Tomaten	490 000	15	2 460 000

[1]) Vgl. Link, K. P., Angell, H. R., and Walker, I. C., The isolation of protocatechuic acid from pigmented onion scales and its significance in relation to disease resistance in onions. Journ. Biol. Chemistry **81**, 1929, 369. Ferner: Rieman, G. H., Genetic factors for pigmentation in the onion and their relation to disease resistance. Journ. Agr. Res. **42**, 1931, 251.

[2]) Coons, G. H., Progress in plant pathology: Control of disease by resistant varieties. Phytopathology **27**, 1937, 622.

Die folgenden Ausführungen beschränken sich dem Plane des Buches entsprechend auf die Darlegung von Beispielen, die entweder schon praktische Bedeutung im Pflanzenbau erlangt haben oder die wegen der Eigenart der Problemstellung oder wegen ihrer prinzipiellen Bedeutung ein allgemeineres Interesse beanspruchen können. Eine auch nur annähernd vollständige Aufzählung der bisher bekannt gewordenen Tatsachen über unterschiedliche Sortenresistenz und ihre Vererbung würde den Rahmen dieses Abschnittes weit überschreiten.[1])

Schrifttum allgemeineren Inhalts (chronologisch geordnet)

Orton, W. A., The development of disease resistant varieties of plants. IV^e Conférence Internationale de Génétique. Paris 1911.

Molz, E., Über die Züchtung widerstandsfähiger Sorten unserer Kulturpflanzen. Ztschr. f. Pflanzenzüchtung **5**, 1917, 144.

Vavilov (Wawilow), N. J., Immunity of plants to infectious diseases. Bull. Petrowsk. Landw. Akademie. Moskau 1918 (russisch m. engl. Zusammenfassung).

Kirchner, O. von, Die Grundlagen der Immunitätszüchtung. Jahrb. Deutsche Landwirtschaftsges. **36**, 1921, 267.

Wardle und Buckle, The principles of insect control. (Chapt. 1. Host resistance. pp. 1—16.) Manchester 1923.

Babcock und Clausen, Genetics in relation to agriculture. New York 1927 (S. 444—463).

Müller, K. O., Über die Erzeugung krankheitsresistenter Pflanzenrassen. Pflanzenbau **8**, 1931/32, 265—271.

Roemer, Th., Immunitätszüchtung. Flora N. F. **28**, 1933, 145.

Hansen, Henning P., Inheritance of resistance to plant diseases caused by fungi, bacteria and vira. Roy. Veterinary and Agric. College. Kopenhagen, Dänemark. Yearbook 1934. Sonderdruck.

Kostoff, D., Inheritance of natural immunity in plants with special reference to breeding of immune varieties. Ztschr. f. Züchtung. Reihe A. **19**, 1934, 550.

Hunter und Leake, Recent advances in agricultural plant breeding. London 1933.

Plant Breeding Abstracts. Imperial Bureau of Plant Genetics. Cambridge (Referierzeitschrift).

Better plants and animals. Yearbook of Agriculture. U. S. Dept. of Agriculture, Washington. I 1936 und II 1937.

Roemer, Th., Fuchs, W. H. und Isenbeck K., Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen. 427 S. Berlin 1938. (Auch Kühn-Archiv.)

II. Resistenz gegen pflanzliche Parasiten

1. Bakterien

Unterschiedliche Sortenresistenz gegenüber pflanzenpathogenen Bakterien ist eine häufig beobachtete Erscheinung. Wir begnügen uns mit der Anführung einiger besser studierter Beispiele.

Pseudomonas (Bacterium) tumefaciens verursacht bei vielen Kulturpflanzen von Wunden ausgehende, kallusartige Wucherungen („crown galls"). Im Obstbau vor allem ist es wichtig, daß die bei der Pfropfung in den Baum-

[1]) Zur weiteren Vertiefung sei das Studium des ausgezeichneten Buches von Roemer, Fuchs und Isenbeck empfohlen, das nach Abfassung dieser Einleitung erschienen ist (Titel s. o.). Wichtige Hinweise auf resistenzzüchterische Arbeiten der verschiedensten Richtung findet man in großer Zahl in der sehr wertvollen englischen Zeitschrift: The Review of Applied Mycology (seit 1922 jährlich ein Band).

schulen verwendeten Unterlagen („stocks") resistent sind, da die in Bodennähe befindlichen Teile Infektionen besonders stark ausgesetzt sind, so daß an ihnen leicht Schädigungen durch Gallbildung eintreten. C. O. Smith[1]) fand erhebliche Unterschiede bei einzelnen Rassen der Spezies *Prunus domestica*. Als vollkommen immun erwiesen sich ihm ferner einige immergrüne *Laurocerasus*-Arten. Hochresistent waren des weiteren die Arten *Prunus pumila*, *P. Besseyi*, *P. Mume*, *P. umbellata*, *P. alleghaniensis* und andere. Als Unterlage für Steinfrüchte sollen unter den Verhältnissen Kaliforniens *Prunus Mume* und *P. Besseyi* besonders geeignet sein. Auch Apfelsämlinge zeigen sich nach Wormald und Grubb[2]) in sehr unterschiedlichem Grade empfänglich. Ferner scheint die Sortenzugehörigkeit des Pfropfreises die Anfälligkeit der Unterlage je nachdem zu verstärken oder abzuschwächen, eine Beobachtung, die Oppenheimer[3]) bestätigen zu können glaubt. Er fand Birnenwildlinge besonders stark befallen, wenn diese mit bestimmten Sorten veredelt worden waren.

Wie E. F. Smith und Quirck[4]) nachgewiesen haben, sind Pflanzen bzw. Pflanzenteile, deren Preßsaft eine höhere Azidität aufweist als p_H 5,7, immun. Dieser Nachweis wurde erbracht an Arten von *Begonia*, *Allium*, *Colacasia*, *Olea*, *Musa*, *Saccharum*, *Tradescantia*, *Nephrolepis*, *Polystichum*, *Rumex*, *Oxalis* und *Agave*.[5])

Das Verhalten einer großen Zahl von Bohnensorten *(Phaseolus vulgaris)* gegen *Pseudomonas medicaginis*, *var. phaseolicola Burkh.*, den Erreger der Fettfleckenkrankheit, wurde von Stapp[6]) mit der von ihm ersonnenen Tauchmethode im Gewächshaus geprüft. Von den geprüften Sorten war eine große Zahl hochgradig resistent. Bei einigen Sorten traten zwischen den Ergebnissen der Feldprüfung und denen der Gewächshausprüfung Unstimmigkeiten zutage, die noch aufgeklärt werden müssen [Böning[7]); Stapp und Hähne[8])].

In manchen Teilen Nordamerikas wird die Luzerne *(Medicago sativa)* durch *Aplanobacter insidiosum* schwer geschädigt. Zur Zeit ist man mit Erfolg bemüht, Linien zu züchten, die gegen diese unter dem Namen „alfalfa wilt"

---

[1]) Smith, C. O., The study of resistance to crown-gall in Prunus. Phytopath. **14**, 1924, 20; Journ. Agr. Res. **31**, 1925, 957.

[2]) Wormald, H., and Grubb, N. H., The crown-gall disease of nursery stocks etc. Ann. Appl. Biol. **11**, 1924, 278.

[3]) Oppenheimer, H. R., Verhütung und Heilung krebsartiger Pflanzengeschwülste. Angew. Bot. **8**, 1926, 8.

[4]) Smith, E. F., and Quirck, A. J., A Begonia immune to crowngall: with observations on other immune or semiimmune plants. Phytopath. **16**, 1926 491.

[5]) Neuerdings hat Stapp (Zentralbl. Bakt. (II) **99**, 1938, 116) das Vorkommen von unterschiedlich spezialisierten Stämmen bei *Pseudomonas tumefaciens* nachgewiesen.

[6]) Stapp, C., Verfahren zur Prüfung von Bohnen *(Phaseolus vulgaris)* auf Resistenz gegen *Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola Burkh.*, der Erreger der Fettfleckenkrankheit. Angew. Bot. **15**, 1933, 241; Fortgeführte Untersuchungen über die Resistenzverschiedenheiten von Bohnen *(Phaseolus vulgaris)* gegen *Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola Burkh.* Ebd. **17**, 1935, 23.

[7]) Böning, K., Versuche zur Bekämpfung der Fettfleckenkrankheit der Bohnen. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau usw. **13**, 1935/36, 252.

[8]) Stapp, C., und Hähne, H., Zur Frage der Resistenz von Buschbohnensorten gegen den Erreger der Fettfleckenkrankheit *Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola Burkh.* Angew. Bot. **18**, 1936, 249.

bekannte Gefäßkrankheit resistent sind.[1]) Besonderen Erfolg verspricht man sich von der Verwendung von aus Turkestan kommenden Stämmen, die bei der Prüfung in Nebraska hinreichende Krankheits- und Kälteresistenz aufwiesen.

Gegen den Erreger des Wildfeuers am Tabak *(Pseudomonas tabaci)* haben sich leider alle geprüften Kulturrassen von *Nicotiana tabacum* als anfällig erwiesen. Da es aber eine Reihe hochresistenter *Nicotana*-Arten gibt, scheinen in der Kombinationszüchtung gewisse Aussichten zu liegen. Wichtige Vorarbeiten hierzu sind von Stapp, Schmidt und anderen geleistet worden.[2]) Zu den hochresistenten Arten gehören *N. viscosa, N. affinis, N. speciosa, N. fragrans, N. plumbaginifolia* und *N. micrantha.*

Nach den Untersuchungen von Stapp[3]) zeigen die verschiedenen Kartoffelsorten eine unterschiedliche Widerstandsfähigkeit gegen *Bacterium phytophthorum Appel,* den Erreger der Schwarzbeinigkeit und Knollennaßfäule. Besonders anfällig scheinen die gelbfleischigen Sorten[3]) zu sein; von den weißfleischigen erwies sich „Sickingen" als besonders widerstandsfähig.

2. Pilzliche Krankheiten

a) Am Getreide

Schwarzrost des Weizens *(Puccinia graminis tritici Eriksson u. Henning).*

Die Schaffung von rostwiderstandsfähigen Sorten ist eines der wichtigsten Ziele der Getreidezüchtung überhaupt. Was die Resistenzzüchtung gegen den Schwarzrost anbelangt, so scheint diese beim Weizen *(Triticum)* nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen nur auf dem Wege der Kombination von Sorten der Emmergruppe mit Sorten der Spelzgruppe möglich zu sein. Während nämlich die Kulturrassen der Spelzgruppe, insbesondere die Vulgare-Weizen, für die verschiedenen Rostrassen fast ausnahmslos stark anfällig sind, gibt es Durum-Sorten, die sich durch eine bemerkenswerte Resistenz auszeichnen. Die Aufgabe liegt also darin, die Resistenz der Durum-Weizen mit der Ertragsfähigkeit und den übrigen Werteigenschaften der Vulgare-Weizen zu kombinieren. Wie bei vielen anderen Artkreuzungen ergeben sich auch hier Schwierigkeiten aus der Tatsache, daß die zu kombinierenden Arten verschiedene Chromosomenzahlen aufweisen.[4])

Amerikanischen Forschern ist es bei ihren Bemühungen, für das Sommerweizengebiet Nordamerikas schwarzrostresistente Sorten zu gewinnen, verschiedentlich

[1]) Peltier Geo, L., und Tysdal, H. M., Wilt and cold resistance of self-fertilized lines of alfalfas. Univ. Nebraska Agric. Exp. Stat., Res. Bull. **76**, 1934. Peltier Geo, L., The relative susceptibility of Alfalfas to wilt. Ebd. **66**, 1933.

[2]) Stapp, C., Über die experimentelle Erzeugung von Wildfeuer bei Tabak. Angew. Bot. **15**, 1933, 225. Schmidt, M., Untersuchungen über das Verhalten von Tabaksorten und *Nicotiana*-Arten gegen den Erreger des Wildfeuers usw. Züchter **7**, 1935, 208 Anderson; P. J., Susceptibility of Nicotiana species, varieties and hybrids to Tobacco wild fire. Phytopath. **15**, 1925.

[3]) Stapp, C., Weitere Beiträge zur Frage der Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen Schwarzbeinigkeit und Knollennaßfäule, verursacht durch *Bacterium phytophthorum Appel.* Angew. Bot. **19**, 1934, 141.

[4]) Vgl. Bleyer, H., Bibliotheca genetica. Bd. 4.

gelungen, die Resistenz der Emmergruppe auf den Vulgaretyp zu übertragen.[1]) Die dabei erzielten, in höherem Grade resistenten Rassen besitzen wie die Vulgare-Weizen 42 Chromosomen. Die wertvolleren von ihnen gehen auf Kreuzungen des viel gebauten, hochwertigen, aber stark anfälligen Vulgare-Weizens „Marquis" mit einem wirtschaftlich minderwertigen, aber praktisch resistenten Emmer-Weizen zurück. Die Namen bzw. Zuchtbezeichnungen der erzielten vier wichtigeren Linien sind Marquillo, H-44, Hope und Thatcher.

Hope und H-44 sind aus der Kreuzung Marquis × Jaroslaw-Emmer hervorgegangen, sie besitzen keinen Anbauwert (Züchter McFadden, Süd-Dakota).

Marquillo ist aus der Kreuzung Marquis × Jumillo, einem Durum-Weizen, entstanden (Züchter Hayes, St. Paul, Minnesota).

Thatcher, die bisher beste Kombinationszüchtung, wurde aus der „Doppelkreuzung" (Marquis × Jumillo) × (Marquis × Kanred) gewonnen (Züchter: Hayes, St. Paul, Minnesota).

Ferner ist zu nennen die Sorte „Ceres", die aus der Kreuzung Marquis × Kota stammt (Züchter: Waldron, Fargo, Nord-Dakota), und schließlich Apex, die aus der Kreuzung Jumillo × H 44 hervorgegangen ist (Pflanzenzuchtstation der Universität von Alberta, Kanada).

Eine Vorstellung davon, wie relativ selten bei den genannten Artkreuzungen resistente Formen vom Vulgaretyp auftreten, können die Untersuchungen von Harrington[2]) vermitteln. Er fand in einer 21 480 Pflanzen umfassenden F_2-Population einer Kreuzung Vernal *(Tr. dicoccum)* × Marquis nur 232 Pflanzen, die vulgareähnlich waren und außerdem die hohe Resistenz des Vernal-Emmers aufwiesen.

Eine Tatsache von der größten Bedeutung ist nun, daß sich die Resistenzeigenschaft bei den genannten Rassen erst in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium, nämlich zu Beginn des Ährenschiebens äußert. Wenn man die Pflanzen dagegen im Jugendstadium mit den verschiedenen biologischen Rassen des Weizenschwarzrostes beimpft — es sind bis jetzt etwa 150 verschiedene bekannt —, so erweisen sie sich gegen eine Reihe von diesen als anfällig; erst wenn die Pflanzen erwachsen sind, erweisen sie sich als resistent.[3]) Darauf beruht nun auch hauptsächlich die Resistenz bei feldmäßigem Anbau. Der Schwarzrost ist derjenige

---

[1]) Mc Fadden, E. S., A successful transfer of Emmer characters to Vulgare wheat. Journ. Amer. Soc. Agron. **22**, 1930, 1020; Hayes, H. K., Breeding disease resistant varieties of small grains in Minnesota. Leopoldina **4**, 1929, 250; Hunter and Leake, Recent advances in agric. plant breeding. London 1933; Goulden, C. H., Breeding rust resistant varieties of wheat-fundamental aspects of the problem. Sci. Agriculture (Canada) **10**, 1929, 258; Neatby, K. W., Factor relations in wheat for resistance to Puccinia graminis tritici, P. glumarum and Erysiphe graminis. Phytopath. **26**, 1936, 360.

[2]) Vgl. auch Harrington, J. B., The relationship between morphologic characters and rust resistance in a cross between Emmer (Triticum dicoccum) and common wheat (Triticum vulgare). Canad. Journ. of Res. **2**, 1730, 295 (Ref. Rev. Appl. Mycol. **9**, 1930, 704): Harrington and Smith, W. K., The inheritance of reaction to black stem rust in a dicoccum × vulgare cross. Ebd. **1**, 1929, 163; Quisenberry, K. S., U. S. Dept. Agric. Techn. Bull. 218, Washington 1931.

[3]) Goulden, C. H., Newton, Marg. und Brown, A. M., The reaction of wheat varieties at two stages of maturity to sixteen physiologic forms of Puccinia graminis tritici. Sci. Agriculture, Canada **11**, 1931, 9.

Rost des Weizens, der infolge seines späten Auftretens erst in fortgeschrittener Jahreszeit die Kulturen gefährdet. Es ist also, von Ausnahmejahren vielleicht abgesehen, nebensächlich, ob die gebauten Sorten im Jugendstadium anfällig sind oder nicht.

Daß sich die Dinge wirklich so verhalten, ergibt sich aus langjährigen Beobachtungen in Nordamerika, wo der Schwarzrost bekanntlich von den verschiedenen Weizenrosten der gefährlichste ist. So blieb beispielsweise die Durumsorte „Velvet Don" an der Roststation der Universität von Minnesota bei feldmäßigem Anbau während einer Beobachtungszeit von 18 Jahren resistent, im Sämlingsstadium hingegen ist sie für mindestens 11 biologische Rassen anfällig. Die ebenfalls feldresistente Durumsorte „Acme" ist im Jugendstadium sogar für alle geprüften biologischen Rassen anfällig. Nach Hayes[1]) ist auch der Winterweizen Minturki bei Feldanbau resistent. Er gab im südlichen Minnesota während 10 Jahren gute Erträge in Jahrgängen, in denen andere Sorten schwer durch Schwarzrost geschädigt wurden.

Die Erkenntnis von der Alters- oder Erwachsenenresistenz ist ein großer Fortschritt. Die Resistenzzüchtung gegen den Schwarzrost kann sich dank diesem Umstand augenscheinlich mit der Erringung der Erwachsenenresistenz begnügen, sie braucht sich um die Unzahl von biologischen Rassen, von denen immer neue entstehen können, gar nicht zu kümmern, da von ihnen augenscheinlich keine ernstliche Gefährdung der Resistenz droht.

Nach den im schweren Rostjahr 1935 in Nordamerika gemachten Erfahrungen ist dies freilich nicht ganz zutreffend. Dies zeigt das Beispiel der altersresistenten Sorte Ceres, die im Jahre 1935 erstmalig bis zur Vernichtung befallen wurde. Zum Unterschiede von ihr blieb jedoch die bis dahin nur mäßig oder gar nicht befallene Neuzüchtung „Thatcher" im selben Jahre verschont.

Auch die Sorte Hope wurde im Jahre 1935 sowohl in Winnipeg (Kanada) als auch in St. Paul (Minnesota, USA.), ziemlich stark befallen. Dieses abweichende Verhalten erklären Stakman und Christensen[2]) aus dem Zusammentreffen verschiedener ungünstiger Umstände, von denen die folgenden angeführt werden: 1. dem ausnahmsweise reichlichen Vorhandensein von infektionsfähigen Rassen, 2. dem Zusammentreffen von reichlicher Feuchtigkeit und genügend Licht während einer ausreichenden Zeitdauer, wodurch das Keimen der Sporen und das Eindringen von Keimschläuchen ermöglicht wurde, und 3. einer verhältnismäßig geringen Lichtintensität, wodurch die Entwicklung des Rostmyzels möglich wurde.

Trotz der unliebsamen Erfahrungen im Jahre 1935 kann Hope als eine der zur Zeit am meisten schwarzrostresistenten Sorten bezeichnet werden.

Der Erbgang der Altersresistenz scheint nach den vorliegenden Erfahrungen ziemlich einfach zu sein. So berichteten Goulden, Neatby und Welsh[3]) im Jahre 1928 über eine Kreuzung H-44-24×Marquis. Die Rasse H-44-24 ist, wie oben schon mitgeteilt, eine von den resistenten Formen vom Vulgaretyp, die aus

---

[1]) Hayes, H. K., Inheritance of disease resitance in plants. The American Naturalist **64**, 1930, 15.

[2]) Stakman, E. S., Christensen, J. J., und Becker, H., Pathologische Probleme bei der Züchtung krankheitswiderstandsfähiger Weizen- und Gerstensorten im Sommerweizengebiet der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Der Züchter **10**, 1938, 57.

[3]) Goulden, C. H., Neatby, K. W., and Welsh, J. N., The inheritance of resistance to Puccinia graminis tritici in a cross between two varieties of Triticum vulgare. Phytopath. **18**, 1928, 631.

einer Durum × Marquis-Kreuzung hervorgegangen ist. Marquis ist in der Jugend und im Alter hochanfällig. Die aus dieser Kreuzung hervorgegangenen F_3-Linien wurden im Jugend- und Altersstadium auf ihr Verhalten gegenüber den beiden biologischen Rassen 21 und 36 geprüft. Das Ergebnis ist aus nachstehender Tabelle[1]) ersichtlich.

Verhalten im Sämlingsstadium \ Verhalten auf dem Feld	Anzahl Linien			
	homozygotisch resistent	spaltend	heterozygotisch anfällig	Summen
Resistent gegen die biologischen Rassen 36 und 21	8	18	10	36
Anfällig für die biologischen Rassen 36 und 21	6	18	8	32
Summen.....	14	36	18	68

Man sieht, daß sowohl in der Gruppe der sämlingsresistenten wie in der der sämlingsanfälligen Linien die Spaltung im Verhältnis 1 : 2 : 1 erfolgt, womit bewiesen ist, daß die Erwachsenenresistenz völlig unabhängig von der Jugendresistenz vererbt wird.

Daß die Spaltung der Erwachsenenresistenz übrigens nach dem monohybriden Schema erfolgt, ergab sich noch deutlicher aus anderen Kreuzungen. So wurden an zwei vulgareähnlichen F_3-Familien der Durum × Vulgare-Kreuzung Pentad × Marquis folgende Spaltungszahlen festgestellt:

Linienbezeichung	Anzahl Pflanzen		insgesamt
	resistent	anfällig	
C—25—F_3—2	125	39	164
L—25—F_3—8	106	25	131
Summen.....	231	64	295

Das Spaltungsverhältnis resistent : anfällig ist = 3 : 1. Resistent ist dominant über anfällig.

In späteren Mitteilungen von Neatby und Goulden[2]) wurden diese Erfahrungen über die Altersresistenz an einem größeren Beobachtungsmaterial erhärtet. Darüber hinaus wurde an einer Reihe von Kreuzungen dargetan, daß bei der Vererbung der Altersresistenz unter Umständen auch mehrere Faktorenpaare im Spiele sein können. Es zeigte sich, daß H-44-24 einen Hauptfaktor enthält, der die hochgradige Resistenz dieser Sorte bedingt. Die Resistenz der Sorte Hope wird durch zwei andere (komplementäre) Faktoren bestimmt. Die Sorte Reward enthält einen Faktor, der die Resistenzfaktoren von H-44-24 und von Hope hemmt.

[1]) Nach Goulden a. a. O. 1929.

[2]) Neathy and Goulden, Scientific Agriculture, Canada **10**, 1929/30, 389.

Weitere Kreuzungsergebnisse wurden insbesondere von Ausemus[1]) und anderen mitgeteilt.

Daß nicht jede Feldresistenz, insbesondere nicht diejenige der Sorten Marquillo und Double Cross, als Altersresistenz aufzufassen ist, hat Neatby[2]) an Nachkommenschaften der Kreuzungen Marquillo × Reward, Garnet × Marquillo und Garnet × Double Cross nachgewiesen.

Bezüglich der Vererbung der Jugendresistenz liegen die Dinge zum Unterschied von der Altersresistenz außerordentlich verwickelt. Um diese Tatsache zu beleuchten, begnügen wir uns mit der Wiedergabe einer von Aamodt[3]) zusammengestellten Tabelle.

Übersicht über das Verhalten von Eltern und Bastarden verschiedener Weizenkreuzungen gegen einzelne biologische Rassen von Puccinia graminis tritici

Physiologische Rassen	Eltern						Bastarde		
	Sorte	Rostverhalten	Infektionstyp	Sorte	Rostverhalten	Infektionstyp	dominant ist	Infektionstyp	Zahl der Faktorenpaare
1, 9, 17, 21, 29, 37	Marquis	anfällig	4	Kanred	immun	0	immun	0	eines
1	Kota	anfällig	3	Kanred	immun	0	immun	0	eines
27	Marquis	resistent	2	Kota	immun	0	immun	0	zwei
19	Marquis	resistent	2	Kota	anfällig	3	anfällig	3	mehrere
19	Marquis	resistent	2	Mindum	anfällig	4	anfällig	4	eines mit Nebenfaktoren
1	Marquis	anfällig	4	Mindum	resistent	1	anfällig	4	mehrere
34	Kubanka Nr. 8	anfällig	3	Pentad	resistent	1	anfällig	3	zwei
1	Mindum	resistent	1	Pentad	anfällig	4	anfällig	4	eines
34	Mindum	anfällig	4	Pentad	resistent	1	anfällig	4	mehrere
9, 17, 19, 21, 34	Mindum	anfällig	4	Khapli	resistent	1	resistent	0 bis 2	mehrere

In einer zusammenfassenden Betrachtung haben Stakman und Hart[4]) die verschiedenen Sorteneigenschaften gekennzeichnet, auf denen die Rostresistenz nachweislich beruht oder beruhen kann. Sie unterscheiden bezüglich der Schwarzrostresistenz des Weizens drei Haupttypen der Resistenz, neben denen noch einige

[1]) Ausemus, E. R., Journ. Agr. Res. **48**, 1934, 31; Hayes, Ausemus und Stakman, Journ. Agr. Res. **48**, 1934, 59; Kulkarni, L. G., Journ. Amer. Soc. Agron. **26**, 1934, 885.

[2]) Neatby, K. W., Sci. Agric. (Canada) **13**, 1932, 625.

[3]) Aamodt, O. S., Breeding wheat for resistance to physiologic forms of stem rust. Journ. Amer. Soc. Agron. **19**, 1927, 206.

[4]) Stakman, E. C., and Hart, Helen, The nature of resistance of cereals to rust. III. Intern. Kongr. Vgl. Pathologie. Athen 1936. I, 2. Teil, 253.

andere weniger wichtige in Betracht kommen. Die drei Haupttypen werden als plasmatische, morphologische und funktionelle Resistenz bezeichnet. Die erstgenannte ist durch den Grad der Überempfindlichkeit des Plasmas den angreifenden Rostrassen gegenüber charakterisiert, die zweite durch Einrichtungen des Baus und der histologischen Struktur, durch die der Pilz in seiner Ausbreitungsfähigkeit im befallenen Gewebe beschränkt wird, und die dritte durch das der jeweiligen Sorte gemäße Funktionieren der Spaltöffnungen, wodurch das Eindringen des Parasiten gehemmt oder gefördert wird. Die morphologische Resistenz gewährt einen gewissen Schutz gegen alle verschiedenen Rostrassen, kann aber je nach der Sorte in Abhängigkeit von den Einflüssen des Bodens und der Witterung starken Schwankungen unterliegen.

Braunrost des Weizens *(Puccinia triticina Erikss.)*.

Über das Verhalten der verschiedenen Triticum-Spezies und ihrer einzelnen Sorten liegen umfangreiche Erhebungen aus verschiedenen Teilen der Erde vor.[1]) Sie zeigen eine bemerkenswerte Übereinstimmung in den Ergebnissen. Nach allen vorliegenden Erfahrungen besitzen die Formen der Einkornreihe durchweg eine hohe Resistenz gegen den Braunrost, und zwar gegen seine verschiedensten Herkünfte und biologischen Rassen. Unter den Weizen der Emmer-Reihe finden wir neben einer ziemlich großen Zahl von ± anfälligen Sorten eine beträchtliche Anzahl von solchen, die gegen die verschiedensten Herkünfte resistent sind. Dagegen sind die Weizen der Spelzreihe hochgradig anfällig, wenn auch nicht immer gegen alle, so doch anscheinend gegen die meisten Rostherkünfte. Die Rassendifferenzierung erreicht anscheinend nicht den hohen Grad wie beim Schwarzrost, immerhin konnten bis zum Jahre 1932 54 biologische Rassen nachgewiesen werden, bis zum Jahre 1938 waren es 91.[2])

In Gewächshausversuchen wurden von Roemer[3]) und Mitarbeitern am Pflanzenbauinstitut in Halle verschiedene Sorten ausfindig gemacht, die wegen ihrer Resistenz im Keimlingsstadium bestimmten wichtigeren Rassen gegenüber als Ausgangssorten für die Züchtung zunächst aussichtsreich zu sein schienen. Es sind dies vornehmlich die drei Spelta-Rassen Ardito, Varonne und Aurore. Nachdem aber weitere sehr aggressive Rostrassen entdeckt worden sind, kommt Roemer (1938) zu der Feststellung, „daß keine einzige Sorte der Vulgare-

[1]) Vavilov (Wawilow), N., Immunity of plants etc. a. a. O.; Kirchner, O. von, Untersuchungen über die Empfänglichkeit unserer Getreide für Brand- und Rostkrankheiten. Fühlings Landw. Ztg. **65**, 1916, 1; Mains, E. B., and Jackson, H. S., Physiologic specialization in the leaf rust of wheat, Puccinia triticina Erikss. Phytopath. **16**, 1926, 89; Scheibe, A., Arb. Biol. Reichsanstalt **16**, 1928, 575; **18**, 1930, 55; Tochinai, Y., and Kihara, H., Studies on the correlations between morphological characters, chromosome-number and resistance to Puccinia triticina in pentaploid-bastards of wheat. Journ. Hokkaido Coll. Agric., Sapporo, Japan. **17**, 1927, 133.

[2]) Mains and Jackson a. a. O., Scheibe, A. a. a. O., Johnston, C. O., and Mains, E. B., U. S. Dept. Agric., Techn. Bull. **313**, 1932; Scheibe, A., Studien zum Weizenbraunrost. III. a. a. O. **18**, 1930, 55; Ströde, W., Arb. Biol. Reichsanst. **21**, 1934, 115; Radulescu, E., Kühn-Arch. **33**, 1932, 193; Roemer, Th., Fuchs und Isenbeck, Die Züchtung resistenter Rassen unserer Kulturpflanzen. Berlin 1938. Daselbst neuere Literatur.

[3]) Roemer, T., Immunitätszüchtung. Flora N. F. **28**, 1933, 145; Calniceanu, C., Beiträge zur Resistenzzüchtung des Weizens gegen Puccinia triticina. Kühn-Archiv **37**, 1933, 57.

Reihe bei dem heutigen Rassenbestand des Braunrostes uns eine genügend sichere Grundlage zur Züchtung auf Keimlingsresistenz bietet".

Günstiger ist es augenscheinlich um die Feldresistenz bestellt. Nach Beobachtungen von Leighty und Johnston und Johnston und Mains in Nordamerika und insbesondere von Calniceanu an der Pflanzenzuchtstation in Halle konnten Formen vom Vulgaretyp ausfindig gemacht werden, die trotz hoher Anfälligkeit im Sämlingsstadium hohe Widerstandsfähigkeit auf dem Feld zeigen, d. h. praktisch frei von Befall bleiben.[1]) Dazu gehören die Rassen Ceres, Thatcher, H44, Marquillo, Nodak. Einen bemerkenswerten Grad von Resistenz hatten ferner Marquis und Hope, ferner Chinese 466 und 38 MA. Nach Savulescu[2]) besitzt neben anderen Sorten der ungarische Qualitätsweizen Bankuti 1201 eine deutliche Feldresistenz.

Demnach dürfen die Aussichten der Züchtung auf Feldresistenz immerhin als hoffnungsvoll bezeichnet werden.

Gelbrost des Weizens *(Puccinia glumarum (Schmidt) Eriksson u. Henning).*

Beim Gelbrost des Weizens scheinen die Aussichten der Resistenzzüchtung relativ günstig zu sein. Zwar zeigt auch dieser Rost eine recht weitgehende biologische Differenzierung[3]); da aber augenscheinlich ein Zwischenwirt nicht vorhanden ist, auf dem der Pilz sexuell dauernd neue biologische Rassen hervorbringen könnte, ist die Gefahr des Neuauftretens von solchen augenscheinlich nicht so groß wie bei den anderen Getreiderosten. Daß freilich Mutationen vorkommen können, haben Gaßner und Straib nachgewiesen.[4])

Das Gelbrostverhalten der Weizensorten richtet sich offenbar nicht nach deren Artzugehörigkeit und systematischen Stellung, vielmehr finden sich in sämtlichen Triticum-Reihen hochresistente und hochanfällige Sorten.[5]) Der Kombinationszüchtung stehen daher nicht von vornherein solche Schwierigkeiten entgegen wie beim Schwarzrost. Die freie Kombinierbarkeit der Resistenzfaktoren mit anderen Faktoren ist seit langem, besonders durch die Arbeiten von Biffen, Nilsson-Ehle, Armstrong und Vavilov[6]) bekannt.

Nicht einfach ist beim Gelbrost die Feststellung des Resistenzverhaltens der Sorten, da dieses nach Gaßner und Straib[7]) in hohem Maße von der Temperatur abhängig ist. So können Sorten, die bei tiefen Temperaturen (10°) gleichmäßig hochanfällig sind, bei 15° oder 30° oder höher resistent oder gar völlig immun sein. Sorten, die bei tiefen Temperaturen nicht befallen werden, sind

---

[1]) Zit. nach Roemer, Fuchs und Isenbeck a. a. O. 1938.

[2]) Savulescu, T., Internat. Bull. of Plant Prot. **7**, 1933, 29.

[3]) Allison und Isenbeck, Phytopath. Ztschr. **2**, 1930, 87; Gaßner und Straib, Der Züchter **3**, 1931, 229; Arb. Biol. Reichsanst. **20**, 1932, 241; **21**, 1934, 59 u. 121; Wilhelm, P., Arb. Biol. Reichsanst. **19**, 1931, 95.

[4]) Gaßner und Straib, Zeitschr. indukt. Abst. u. Vererb.lehre **63**, 1932, 154.

[5]) Vgl. besonders Straib. Ztschr. f. Züchtung. A. **18**, 1933, 223.

[6]) Biffen, R. H., Journ. Agric. Sci. Cambridge **2**, 1907, 109; Biffen, R. H., and Engledow, F. L., Ministry of Agric. and Fish; Research Monogr. Nr. 4. 1926; Nilsson-Ehle, Kreuzungsunteruchungen am Hafer und Weizen. II. Lunds Univers. Arsskrift N. F. Afd. 2. Bd. 7. Nr. 6. Lund 1911; Vavilov, a. a. O.; Armstrong, Journ. Agr. Sci. **12**, 1922, 57.

[7]) Gaßner und Straib, Phytopath. Ztschr. **7**, 1934, 285.

stets auch bei höheren Temperaturen resistent. Im Anschluß an diese und andere Beobachtungen haben Gaßner und Straib die Begriffe der relativen und absoluten Resistenz aufgestellt. Sorten mit absoluter Resistenz sind solche, die auch bei tiefen Temperaturen Resistenz zeigen, Sorten mit relativer Resistenz solche, die bei tiefen Temperaturen ± anfällig und nur bei höheren resistent sind. Die „kritische" Temperatur, oberhalb deren Anfälligkeit in Resistenz umschlägt, liegt bei den einzelnen Sorten in ganz verschiedener Höhe. Die auf dem Feld beobachtete Resistenz kann also unter Umständen die Folge höherer Temperaturen sein, daher sprechen die genannten Autoren auch von „Sommerresistenz", zur Unterscheidung von der andersartigen Resistenz. Sommerresistenz kann auch schon im Frühjahr vorliegen, wenn abnorm hohe Temperatur vorzeitig den Übergang von der Anfälligkeit zur Resistenz bewirkt.

Züchtung auf Altersresistenz scheidet beim Gelbrost aus, da auf dem Feld gerade die jungen Saaten oft besonders gefährdet sind.

Auf der Grundlage der neu gewonnenen Erkenntnisse hat zuerst W. Straib[1]) seine Untersuchungen zur Genetik der Gelbrostresistenz ausgeführt. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Arbeit seien kurz mitgeteilt. In die Untersuchung wurden 18 biologische Rassen, davon die für Deutschland wichtigsten, einbezogen. Die sogenannte absolute Immunität zeigt einen anderen Erbgang als die gewöhnliche Resistenz. Sie stellt bei allen geprüften Kreuzungen gegenüber den verschiedenen Gelbrostrassen ein dominantes Merkmal vor, das durch nur einen Faktor vererbt wird. Dadurch erweist sich der Typus i (= immun) auch genetisch als scharf unterschieden von allen übrigen Infektionstypen. Die „Resistenz" dagegen, und zwar die absolute wie die relative, zeigt sich je nach Rostrasse wie Sortenkombination als dominantes, intermediäres oder rezessives Merkmal. Ihr Erbverhalten ist also ähnlich verschieden wie beim Schwarzrost, wie auch in den Gelbrostuntersuchungen von Rudorf, Hubert, Isenbeck, Rudorf und Job[2]) zum Ausdruck kam.

Ferner wurde bei verschiedenen biologischen Rassen insofern ein übereinstimmendes Verhalten festgestellt, als die Resistenz gruppenweise den gleichen Erbgang aufwies. So konnten die einzelnen biologischen Rassen nach Gruppen gleichen Erbverhaltens zusammengefaßt werden. Durch diesen Umstand wird die Züchtungsarbeit wesentlich vereinfacht. Bei einer Kreuzung wurden auch Transgressionen, jedoch nur in Richtung erhöhter Resistenz festgestellt. Früher schon war Nilsson-Ehle[3]) in seinen berühmt gewordenen Untersuchungen auf solche Transgressionen aufmerksam geworden.

Günstig ist auch die Tatsache, daß deutliche Korrelationen zwischen Rostverhalten und anderen Werteigenschaften, wenigstens bei der Vulgaregruppe, nicht festgestellt werden konnten. Das wohl wichtigste Ergebnis der Straibschen Arbeit ist der Nachweis, daß es mit Hilfe des Gewächshausversuchs gelingt, aus

---

[1]) Straib, W., Phytopath. Ztschr. **7**, 1934, 427.

[2]) Rudorf, W., Phytopath. Ztschr. **1**, 1929, 465; Hubert, K., Ztschr. f. Züchtung. A. **18**, 1932, 19; Isenbeck, K., Ztschr. f. Züchtung. A. **16**, 1931, 82; Rudorf, W., und Job, M., Ztschr. f. Züchtung. A. **19**, 1933, 333.

[3]) Nilsson-Ehle, Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen. (Lunds Univers. Arsskrift. N. F. Afd. 2, Bd. **7**. Lund 1911; Sonderdruck.)

Kreuzungen von Weizen der Spelzgruppe Linien zu erhalten, die gegen die sämtlichen bisher bekannten biologischen Rassen des Gelbrostes resistent oder immun sind. Insofern bildet die Arbeit auch eine willkommene Ergänzung zu den vorausgegangenen Arbeiten des Römerschen Instituts in Halle, in denen ein Teil der Straibschen Ergebnisse mit einfacherer Methodik und Fragestellung bereits vorweggenommen war.

Unter den resistenten Elternsorten, die vielfach zur Kreuzung verwendet wurden, ragt die Sorte Chinese 166 hervor, deren Bedeutung zuerst von Rudorf erkannt worden ist.

In der letzten Zeit sind neue biologische Rassen festgestellt worden, für die auch die oben genannten, nach bisherigen Gewächshauserfahrungen resistentesten Sorten anfällig sind. Dadurch wurden die mit vieler Mühe gewonnenen Errungenschaften wieder in Frage gestellt. Die immer noch aussichtsreichsten Sorten sind die kanadischen bzw. amerikanischen Sorten Marquillo, Thatcher, Garnet sowie die argentinischen Sorten Riccio und Mentona (zit. nach Roemer, Fuchs und Isenbeck a. a. O.).

Biffen[1]) hat vor längerer Zeit in dem Compactum-Weizen „American Club" eine Sorte ermittelt, die in England dauernd von stärkeren Schäden durch Gelbrost verschont blieb. Dieser Weizen sowohl wie auch die durch Kreuzung aus ihm hervorgegangenen resistenten Linien blieben bei Frühjahrs- und Herbstaussaat und bei Anbau in den verschiedenen Lagen Englands gleichermaßen resistent. Eine andere, etwas weniger resistente Linie wurde aus einem russischen Weizen „Ghurka" isoliert.

Aus der Kombination „Ghurka" mit „Squearheads Master", der zur Zeit in England meist gebauten Sorte, ist „Little Joss" hervorgegangen, eine Sorte, die zwar nicht die hohen Back- und Mehleigenschaften aufweist wie etwa „Red Fife" und viele von deren Abkömmlingen, aber höhere Erträge gibt, gelbrostresistent ist und sich besonders für leichte Böden eignet.[2])

Haferflugbrand *(Ustilago avenae [Persoon] Jensen)* und Gedeckter Haferbrand *(U. levis [Kellermann und Swingle] Magnus)* sind nahverwandte Pilze und sollen gemeinsam besprochen werden. Für resistenzzüchterische Arbeiten hat sich die Infektionsmethode von Reed[3]) am besten bewährt. Für Untersuchungen, die in den lichtarmen Wintermonaten vorgenommen werden müssen, ist nach Nicolaisen[4]) künstliche Zusatzbelichtung bei der Anzucht der Sämlinge unentbehrlich.

Für beide Pilze ist eine weitgehende Rassendifferenzierung nachgewiesen. Wie Nicolaisen gezeigt hat, kommen in der Natur nur selten reine Biotypen vor,

---

[1]) Biffen, R. H., and Engledow, F. L., Wheat-breeding investigations at the plant-breeding institute, Cambridge. Ministr. of Agric. and Fish., Res. Monogr. Nr. 4. 1926.

[2]) Hunter, H., and Leake, H. M., Recent advances in agricultural plant-breeding. London 1933.

[3]) Reed, G. M., Inheritance of resistance to loose and covered smut etc. Americ. Journ. Botany **19**, 1932, 273.

[4]) Nicolaisen, W., Die Grundlagen der Immunitätszüchtung gegen Ustilago avenae (Pers.). Jens., Ztschr. f. Züchtung. A. **19**, 1934, 1.

fast immer hat man es mit Gemischen von solchen zu tun, da dauernd Kreuzungen und Aufspaltungen vorkommen. Durch dauernde Bastardierung „entstehen immer wieder neue Kombinationen, deren Erhaltung und Vermehrung oder Verschwinden durch die Wirtssorten und andere Umweltverhältnisse bedingt ist" (Nicolaisen).

Resistente Formen gegen einzelne Brandherkünfte finden sich zwar in allen Arten von *Avena*, jedoch ist ihre Zahl bei *A. sativa* offenbar beschränkt. Aus einer großen Zahl von erbanalytischen Arbeiten geht hervor, daß die Spaltung der Resistenzeigenschaften den Mendelschen Gesetzen folgt, und zwar wurde Vererbung nach dem mono-, di- und trimeren Typus angetroffen. Die einzelnen Faktoren spalten unabhängig voneinander und von anderen Faktoren.[1])

Nach Nicolaisen erwiesen sich gegen die verschiedenen deutschen Flugbrandherkünfte nur vier von ihm geprüfte Sorten als hochresistent, nämlich die beiden australischen Algerian und Warigal und die beiden nordamerikanischen Red Rustproof und Black Mesdag. Geringere Resistenz zeigten *Avena canelones* und Gryra (Australien), Jowa 105 und Markton (USA.).

Reed[2]) hat am Beispiel der Sortenkreuzung Early Gothland × Monarch gezeigt, daß es möglich ist, Resistenz gegen *Ustilago levis* mit Resistenz gegen *U. avenae* zu kombinieren.

Als hochresistent gegen alle Herkünfte von *U. avenae* und *U. levis* galt lange Zeit Black Mesdag C. J. 1877, eine Sorte, die der in Holland und Nordwestdeutschland in Moorlagen angebauten „Präsident" entspricht. Neuerdings wurden verschiedentlich[3]) Ustilago-Herkünfte gefunden, gegen die auch diese Sorte hochanfällig ist.

Besondere Resistenzeigenschaften gegen beide Pilzarten besitzt auch „Markton C. J. 2053", eine in den Weststaaten von USA. viel angebaute Sorte. Nicolaisen[4]) und v. Rosenstiel[5]) in Deutschland, sowie Smith und Bressman[6]) in Nordamerika beobachteten bei dieser Sorte stets nur geringe Befallsprozente.

Eine Reihe weiterer Sorten, die nur gegen die Herkünfte der einen der beiden Brandarten resistent sind, sind bei Roemer, Fuchs und Isenbeck angeführt. Ob es gelingen wird, wirklich dauernd resistente Sorten zu züchten, läßt sich zur Zeit noch nicht absehen, da bisher kaum alle möglichen Brandbiotypen erfaßt sein werden. Die bisherigen Erfolge der Resistenzzüchtung sind jedenfalls recht ermutigend, wie die Ergebnisse der umfangreichen Kreuzungen erkennen lassen,

---

[1]) U. a. Stanton, T. R., Reed, G. M., und Coffmann, F. A., Journ. Agr. Res. **48**, 1934, 1073; Reed a. a. O. 1932; Amer. Journ. Bot. **19**, 1932, 273; **21**, 1934, 278; Johnson, L. P. V., Canad. Journ. Res. **9**, 1933, 519.

[2]) Reed, G. M., Amer. Journ. Bot. **19**, 1932, 273.

[3]) Reed, G. M., Brooklyn Bot. Garden Rec. **1**, 1932, 42; Reed und Stanton. Journ. Agr. Res. **44**, 1932, 147; **52**, 1936, 1; Sampson, K., and Davies, Welsh Plant Breeding. Stat. C. 3, 1923; Roemer, Fuchs und Isenbeck a. a. O. 1938.

[4]) Nicolaisen, W., a. a. O. 1931.

[5]) Rosenstiel, K. v., Phytopath. Ztschr. 1929, **1**, 317.

[6]) Smith, D. C., and Bressman, E. N., Journ. Amer. Soc. Agron. **23**, 1931, 465.

die von der Station Manhattan (Kansas) sowie dem Roemerschen Institut in Halle gewonnen worden sind.[1])

Der Stinkbrand (Steinbrand) des Weizens (*Tilletia tritici* [*Bjerk.*] *Winter* und *Tilletia levis Kühn*).

Eine historische Übersicht der bis zum Jahre 1931 erzielten Forschungsergebnisse ist in der Arbeit von Bressman[2]) enthalten.

Bis zum Jahre 1928 waren nach Reed[3]) für *Tilletia levis* vier und für *T. tritici* sechs biologisch verschiedene Herkünfte (Rassengruppen) nachgewiesen. Diese waren in Brandmaterial enthalten, das aus den verschiedensten Teilen der Welt stammte. Später hat Bressman die Frage an einem noch umfangreicheren Material von neuem bearbeitet und gelangte zu den gleichen Zahlen. Inzwischen wurden in Pullman (Washington), USA.[4]) zehn Rassengruppen von *T. tritici* und zwölf von *T. levis* nachgewiesen, desgleichen von Flor[5]) für die Nordweststaaten der Union sieben von *T. tritici* und sechs von *T. levis*.

Bemerkenswert ist, daß der Befall um so mehr sinkt, je größer die Zahl der Rassen ist, die in einem Gemisch zur Infektion benutzt werden[6]); dadurch kann unter Umständen in Resistenzprüfungen geringere Anfälligkeit vorgetäuscht werden.

Die genetische Analyse hat bis jetzt zahlreiche Resistenzfaktoren ermittelt.[7]) Buchheim[8]) machte Angaben über das Verhalten von Roggenweizenbastarden.

---

[1]) Roemer, Fuchs und Isenbeck a. a. O. 1938.

[2]) Bressman, E. N., Varietal resistance, physiologic specialization and inheritance in bunt of wheat. Oregon State Agr. Coll., Stat. Bull. **281**, 1931 (Kurzer Auszug des Verf.s in Zentralbl. f. Bakt. (II. Abt.) **83**, 1931, 396: The present status of breeding varieties of wheat resistant to bunt). Ferner: Phytopath. **21**, 1931, 108.

[3]) Reed, G. M., Physiologic races of bunt of wheat. Amer. Journ. Botany **15**, 1928, 157. — Um die Auffindung von biologischen Rassen haben sich außer Reed und Bressman verdient gemacht: Faris, J. M., Mycologia **16**, 1924, 259; Sampson, Kath., Welsh J. Agric. **3**, 1927, 180; Rodenhiser and Stakman, Phytopath. **17**, 1927, 247; Roemer, T., Kühn-Archiv **19**, 1928, 1; Rodenhiser, H. A., Phytopath. **18**, 1928, 955; Reichert, J., Ann. Appl. Biol. **17**, 1930, 720; Brentzel and Smith, North Dakota Stat. Bull. **231**, 1929; Holton, C. S., Phytopath. **20**, 1930, 353; **21**, 1930, 687; Heald, F. D., and Gaines, E. F., State College Washington, Agr. Exp. Stat. Bull. **241**, 1930; Flor, H. H., Phytopath. **18**, 1928, 579; Dillon-Weston, Nature **123**, 1929, 243; Melchers, L. E., Phytopath. **24**, 1934, 1203; Hanna, W. F., Proc. 5th Pacific Sci. Congr. Canada **4**, 1934 (Ref. Plant breeding Abstr. **6**, 1935, 12).

[4]) 42. Ann. Report.—Washington Agr. Exp. Stat. Bull. **275**, 1932, 84 S.

[5]) Flor, H. H., Journ. Agr. Res. **47**, 1933, 193.

[6]) Holton, C. S., und Heald, F. D., Agr. Exp. Stat. Washington Bull. **339**, 1936.

[7]) Vgl. die Beiträge von Giesecke, A., Ztschr. f. Pflanzenzücht. **14**, 1929, 311; Briggs, F. N., Journ. Agr. Res. **32**, 1926, 973; **40**, 1930, 225 u. 353; **42**, 1931, 307; **44**, 1932, 121; **45**, 1932, 501; Journ. Amer. Soc. Agron. **22**, 1930, 239; Journ. of Genetics **27**, 1933, 441; Bressman a. a. O. 1931; Churchward, J. G., Proc. Roy. Soc. N.S.Wales **64**, 1931, 298; Proc. Lin. Soc. N.S.Wales **57**, 1932, 133; Aamodt, O. S., Canad. Journ. Res. **5**, 1931, 501; Kilduff, T., ebd. **8**, 1933, 147; Bressman, E., and Harris, L. E., Journ. Agr. Res. **46**, 1933, 361; Clark, J., Quisenberry, K., und Power, L. ebd. **46**, 1933, 413; Schlehuber, A. M., Northw. Sci. **7**, 1933, 43; Wismer, C. A., Phytopath. **24**, 1934, 762; Smith, W. K. Journ. Agr. Res. **47**, 1933, 89.

[8]) Buchheim, A. N., Semenodostvo 1934. Nr. 2, 43.

Die züchterischen Arbeiten älterer Autoren[1]) rechneten noch nicht mit dem Vorhandensein von biologischen Rassen, ihre Angaben über Sortenresistenz entbehren daher der sicheren Grundlage, lassen Verallgemeinerungen jedenfalls nicht zu. Erst die Untersuchungen von Bressman (Oregon, USA.), Gaines und Smith (USA.)[2]), Roemer und Bartholly[3]) (Deutschland), Crépin, Bustarret und Chevalier (Frankreich) und andere haben uns mit einer Reihe von Sorten bekannt gemacht, die hochgradige Resistenz gegenüber den verschiedensten *Tilletia*-Herkünften aufweisen und als Ausgangssorten für die Kombinationszüchtung wirklich geeignet erscheinen.

Wir entnehmen die nachfolgende Tabelle dem Buch von Roemer, Fuchs und Isenbeck (S. 339):

Sorte	C. I. Nr.	Anzahl der geprüften Rassengruppen	0—5% resistent	Autoren
Hohenheimer	11 458	20	18	Holton und Heald
Martin	4 463	20	17	„ „ „
Ridit	6 703	20	16	„ „ „
Oro	8 220	20	15	„ „ „
Turkey	7 366	9	9	Gaines und Smith
Turkey	6 175	9	4	„ „ „
Hussar	4 843	9	4	„ „ „
Albit	8 275	9	3	„ „ „
White Odessa	4 655	9	2	„ „ „
Hope (Sommerweizen)	8 178	9	9	„ „ „

Crépin, Bustarret und Chevalier führten an der Versuchsanstalt in Dijon mehrjährige Untersuchungen mit französischen und außerfranzösischen Brandherkünften aus. Als resistent bzw. hochresistent gegen alle geprüften Herkünfte erwiesen sich die Winterweizen Hohenheimer 77, Hosar, Oro, Turkey 7366, Ashkof und die Linie Ridit 4. Von Sommerweizen war nur Hope resistent; etwas mindere Resistenz zeigten H 44-24, Hope × Reward, Hope × Reliance, H 44 × Marquis, Marquis × Emmer.

Ein Gewächshausverfahren zur Prüfung auf Steinbrandresistenz wurde neuerdings von Voß[4]) angegeben.

[1]) v. Tubeuf, Naturw. Ztschr. Land- u. Forstwirtsch. **18**, 1920, 290; Arb. Biol. Abt. Kais. Gesundheitsamt (Biol. Reichsanst.) **2**, 1902, 179 und 437; Farrer, Agr. Gaz. N. S. Wales **16**, 1905, 462; Kirchner. Ztschr. f. Pflanzenkr. **26**, 1916, 17; Gaines, Journ. Amer. Soc. Agron. **12**, 1920, 124; Carlton, U. S. Dept. Agric. Divis. veget. physiol. etc. Bull. **16**. Washington 1899. — Hecke. Ztschr. Landw. Versuchswesen Österr. **12**, 1909, 49; Zade. Mitt. Deutsch. Landw. Ges. **38**, 1923, 666.

[2]) Bressman a. a. O. 1931; Gaines, E. F., and Smith, W. K., Journ. Amer. Soc. Agr. **25**, 1933, 273; Holton, C. S., and Heald, F. D.. Agr. Exp. Stat. Washington. Bull. **339**, 1936; Roemer, Th., Kühn-Archiv **19**, 1928, 1.

[3]) Roemer und Bartholly, Die Aggressivität verschiedener „Steinbrandherkünfte" und ihre Veränderung durch die Wirtssorte. Phytopath. Ztschr. **6**, 1933, 469; Crépin, Ch., Bustarret, J., et Chevalier, R., Nouvelles recherches sur la résistance des blés aux caries. Ann. Epiphyt. I. Phytog. N. S. **4**, 1938, 413.

[4]) Voß, J., Zur Methodik der Prüfung von Weizensorten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Steinbrand. Pflanzenbau **14**, 1937, 113.

Nach Aamodt und Kilduff[1]) soll sich die Züchtung „Canus" in Kanada durch Resistenz und andere wertvolle Eigenschaften auszeichnen; sie wird seit einiger Zeit zur Verteilung vermehrt.

b) Pilzliche Krankheiten nicht am Getreide

Gewöhnlicher Kartoffelschorf

Von im Boden lebenden Actinomyceten (Strahlenpilzen) wird der gewöhnliche Kartoffelschorf verursacht. Seit langem liegen Einzelbeobachtungen über die unterschiedliche Empfänglichkeit der Sorten gegen diese Krankheit vor. Doch sind erst in den letzten Jahren von Schlumberger[2]) systematisch Sortenprüfungen in größerem Maßstab vorgenommen worden. Dabei wurden die Sorten in mehrjähriger Wiederholung auf schorfverseuchten Feldstücken angebaut. Ein laboratoriumsmäßiges Prüfungsverfahren ist noch nicht bekannt, Ansätze dazu finden sich in der Arbeit von Longrée.[3])

Nach den langjährigen, an verschiedenen Stellen der Provinz Brandenburg angestellten Untersuchungen Schlumbergers bleiben dort die Sorten Aal, Ackersegen und Jubel, in etwas minderem Grade auch Erdgold in der Regel vom Schorf verschont. Diese Ergebnisse lassen sich aber, wie Böning und Wallner[4]) gezeigt haben, nicht auf andere Gegenden übertragen.

Die Frage, ob die einzelnen Kartoffelsorten den verschiedenen schorferregenden Actinomyceten gegenüber verschiedene Resistenz zeigen, ist noch nicht hinlänglich geprüft. Ob biologische Spezialisierung, ähnlich wie bei anderen pathogenen Pilzen, vorkommt, ist noch fraglich. Es ist aber denkbar, daß ausnahmsweiser Schorfbefall bei sonst resistenten Sorten dem gelegentlichen Vorkommen eines sonst wenig verbreiteten Actinomyceten zuzuschreiben ist.

Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum*)

Der Anbau und die Züchtung von Kartoffelsorten, die gegen *Synchytrium endobioticum*, den Erreger des Kartoffelkrebses, widerstandsfähig sind, hat im letzten Jahrzehnt bemerkenswerte Fortschritte gemacht. Schon früher (O. Appel[5]) hatte man erkannt, daß der Resistenzanbau die Erzielung vollständig gesunder Ernten auf krebsverseuchtem Land ermöglicht. Der Resistenzanbau verhindert auch das Auftreten der Krankheit auf noch unverseuchtem Land und bewahrt so den Landwirt vor den Folgen der Nutzungsbeschränkungen, die ihm im Falle des Krebsauftretens drohen.

---

[1]) Aamodt, O. S., and Kilduff, T., Proc. World's Grain Conf. Canada **2**, 1933, 43 (ref. Plant Breeding Abstr.)

[2]) Schlumberger, O., Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelschorfes im Jahre 1933. Die Kartoffel **6**, 1934, 46. Mitt. Deutsche Landw. Ges. **49**, 1934, 140. Mitt. f. d. Landwirtsch. **51**, 1936, 57 u. **52**, 1937, 52.

[3]) Longrée, Karla, Untersuchungen über die Ursache des verschiedenen Verhaltens der Kartoffelsorten gegen Schorf. Arb. Biol. Reichsanstalt **19**, 1931, 285.

[4]) Böning, K., und Wallner, F., Prakt. Blätter f. Pflanzenbau usw. **15**, 1937/38, 268.

[5]) Appel, O., Über die Anfälligkeit und Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen Krebs. Arb. d. Ges. z. Förderung des Baues usw. der Kartoffeln (später Kartoffelbaugesellschaft) Heft 15. Berlin 1918.

Drei Umstände sind es vor allem, denen wir die raschen Fortschritte des Resistenzanbaus verdanken: Die Tatsache, daß der Pilz nicht in verschiedene biologische Rassen differenziert ist, die Tatsache ferner, daß die Krebsresistenz eine unter den verschiedensten Umweltsbedingungen sich gleichbleibende Sorteneigenschaft ist, und nicht zuletzt der Umstand, daß es möglich ist, eine praktisch unbegrenzte Zahl von Zuchtstämmen im Gewächshaus auf ihr Verhalten zu prüfen.

In Deutschland werden zwei verschiedene Prüfungsverfahren angewandt. Das ältere, von Spieckermann und Kotthoff[1]) ersonnene beruht auf der Verwendung von Dauersporangien als Infektionsquelle. Bei dem jüngeren, von Köhler und seinem Mitarbeiter Lemmerzahl ausgearbeiteten „Dahlemer Verfahren" gehen die Infektionen von den Sommersporangien frischer Krebswucherungen aus.[2])

In Deutschland, wo die Züchtung größtenteils in Privathänden liegt, werden die jungen Zuchtstämme nicht von den Züchtern selbst auf Krebsverhalten geprüft, diese Aufgabe ist vielmehr dem amtlichen Pflanzenschutzdienst vorbehalten. An den Prüfungen sind beteiligt: die Biologische Reichsanstalt in Berlin-Dahlem und die Pflanzenschutzämter in Lübeck und Münster i. W. Die Prüfung wird während der Wintermonate in geheizten Räumen vorgenommen. Nur in besonderen Fällen wird noch auf das Verfahren der feldmäßigen Prüfung zurückgegriffen.

Die Prüfung erfolgt in Deutschland in zwei Stufen, der „Vorprüfung" und der „Reichsprüfung".[3]) Zur letzteren werden nur solche Sorten zugelassen, die sich in der Vorprüfung nicht als zweifellos anfällig erwiesen haben. Außerdem werden zur Unterstützung der Züchter noch vorläufige Prüfungen (sogenannte Vorsortierungen) von jungen Zuchtstämmen mit wenigen Knollen vorgenommen.

Ähnlich wie in Deutschland ist die Prüfungstätigkeit in Großbritannien organisiert.[4])

Aus der großen Zahl krebsfester (feldimmuner) Sorten seien im folgenden nur diejenigen genannt, die in der neueren deutschen Reichsliste[5]) (Juni 1939) als bedingungslos zugelassen aufgeführt sind (Name des Züchters in Klammern):

1. Ackersegen (Böhm)
2. Alpha (holländisch)
3. Altgold (Raddatz)
4. Condor (Paulsen)
5. Dir. Johanssen (Modrow)
6. Edda (Lembke)
7. Edelgard (Böhm)
8. Edelragis (Ragis)
9. Erdgold (Pomm. Saatzucht-Ges.)
10. Flava (Pomm. Saatzucht-Ges.)
11. Fram (Pomm. Saatzucht-Ges.)
12. Frühbote (Ragis)
13. Frühe Hörnchen (Müller)
14. Frühgold (Raddatz)
15. Frühmölle (Asche)
16. Goldgelbe (Nordost)
17. Goldwährung (v. Zitzewitz)
18. Havilla (Paulsen)

[1]) Spieckermann, A., und Kotthoff, P., Die Prüfung von Kartoffeln auf Krebsfestigkeit. Deutsche Landw. Presse **21**, 1924, 114.

[2]) Näheres zur Methodik der Sortenprüfung bei Köhler, E., Der Kartoffelkrebs und sein Erreger (Monographie). Landw. Jahrb. **74**, 1931, 729—806; Lemmerzahl, J., Der Züchter **2**, 1930, 288 und **3**, 1931, 138.

[3]) Vgl. Prüfungsbestimmungen im Nachrichtenblatt Deutsch. Pflanzenschutzdienst 1930, Nr. 5.

[4]) Journ. Min. Agric. London 1929/30, **36**, 1122.

[5]) Nachrichtenbl. Dtsch. Pfl. Schutzdienst **19**, 1939, 53.

19. Jubel (Richter)
20. Juli (Ring der Juli-Züchter)
21. Konsuragis (Ragis)
22. Krebsfeste Kaiserkrone (Ring der Kr.-K.-Züchter)
23. Lichtblick (Trog)
24. Merkur (Pomm. Saatzucht-Ges.)
25. Mittelfrühe (Böhm)
26. Ostbote (Raddatz)
27. Parnassia (v. Kameke)
28. Pepo (v. Kameke)
29. Preußen (Modrow)
30. Prisca (Pohl)
31. Robinia (v. Kameke)
32. Roland I (Paulsen)
33. Rote Mäuse (Soltau-Bergen)
34. Rubingold (Nordost)
35. Sabina (Pomm. Saatucht-Ges.)
36. Sandnudel (Knehden)
37. Schlesien (Isenberg)
38. Sickingen (Pomm. Saatzucht-Ges.)
39. Sieglinde (Böhm)
40. Stärkeragis (Ragis)
41. Stärkereiche I (Nordost)
42. Tannenzapfen (Bornebusch)
43. Voran (Raddatz)
44. Weißes Rößl (v. Zwehl)
45. Wekaragis (Ragis)
46. Weltwunder (Ring der Weltwunder-Züchter)

Mit der Genetik der Synchytriumresistenz haben sich schon verschiedene Autoren experimentell befaßt.[1]) Neuerdings hat Black[2]) wahrscheinlich gemacht, daß die Vererbung der Resistenz aus dem kumulativen Zusammenwirken von drei Resistenzfaktoren A, B und C erklärt werden kann, von denen jeder einen bestimmten Wert besitzt, nämlich A = 1, B = 2 und C = 3. Dieser Wert entspricht annähernd dem relativen Beitrag, den jeder Faktor zum Zustandekommen der Resistenz leistet. In der einzelnen Pflanze muß die Wertsumme mindestens die Zahl 7 erreichen, damit der beim Feldanbau erforderliche Resistenzgrad zustande kommt; demzufolge sind mindestens zwei Faktoren erforderlich. Die Vorstellungen Blacks stimmen mit den von ihm vorgefundenen Spaltungszahlen aufs beste überein, wie aus dem reichen, von dem Verfasser mitgeteilten Material hervorgeht.

Die folgende Liste zeigt, welche verschiedene genetische Konstitution resistente Sorten haben können und welche Spaltungsverhältnisse jeweils bei Selbstung zu erwarten sind.

A A B B C C — alle resistent
A a B B C C — „
A A B b C C — „
a a B B C C — „
A A b b C C — „
A a B b C C — 15 resistent : 1 anfällig
A A B B C c — 3 „ 1 „
A a B B C c — 3 „ 1 „
a a B b C C — 3 „ 1 „
A a b b C C — 3 „ 1 „
a a B B C c — 3 „ 1 „
A A B b C c — 5 „ 3 „

[1]) U. a. Salaman, R. N., und Lesley, J. W., The inheritance of immunity to wart disease. Journ. Gen. **13**, 1923, 177; Lunden, A. P., und Jörstad, J., Investigations on the inheritance of immunity to wart disease in the potato. Journ. Gen. **29**, 1934, 375; Lunden, A. P., Arvelighetsundersøkelser i Potet. Meldinger Norges Landbruksh. **17**, 1937; Braun, H., Erbanalytische Studien über das Verhalten der Kartoffel gegenüber Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. Angew. Bot. **17**, 1935, 54.

[2]) Black, W., Studies on the inheritance of resistance to wart disease (Synchytrium endobioticum) in potatoes. Journ. of Genetics **30**, 1935, 127.

Andererseits sind alle Sorten, die eine der folgenden genetischen Konstitutionen aufweisen, anfällig und lassen nach Selbstung folgende Spaltungsverhältnisse erwarten:

A a B b C c	— 27 resistent	: 37 anfällig	
a a B b C c	— 5	,,	11 ,,
A A b b C c	— 1	,,	3 ,,
A a b b C c	— 3	,,	13 ,,
A a B b c c	— alle anfällig		
A a B B c c	— ,,	,,	
A A B B c c	— ,,	,,	
A A B b c c	— ,,	,,	

H. Braun[1]) hält indessen die vorstehend mitgeteilte Theorie von Black ebenso übrigens wie diejenige von Lunden auf Grund eigener Beobachtungen nicht für hinreichend gesichert.

Für den Erreger der

Kohlhernie *(Plasmodiophora brassicae)*

sind nicht nur kultivierte Angehörige der Cruciferen-Familie empfänglich, wie Kohl, Rübe, Rettich, Radieschen, gelbe Rübe u. a., sondern auch die Mehrzahl der wildwachsenden Formen. Nichtsdestoweniger gibt es auch Arten, ja ganze Gattungen, die sich durch ihre Widerstandsfähigkeit auszeichnen, wie z. B. die Gattungen Barbaraea, Draba, Matthiola.[2])

Innerhalb bestimmter Gattungen und Arten kann man sehr beträchtliche Verschiedenheiten in bezug auf Anfälligkeit beobachten, selbst die Individuen einer und derselben Rasse können sich verschieden verhalten. Nach den Untersuchungen von E. Rochlin[3]) ist die Resistenz in erster Linie durch den Gehalt der Wurzeln an bestimmten Glukosiden bedingt, aber offenbar nur solchen, die scharf riechende flüchtige Senföle geben. Diese wirken als Schutzstoffe gegen den Pilz. Das Glukosid Sinalbin, das keine flüchtigen, scharf riechenden Senföle gibt, bietet auch keinen Schutz gegen Infektionen.

In Schottland[4]) wurden mit der resistenten Kohlrübensorte „The Bruce" gute Erfahrungen gemacht. An Fütterungsqualitäten scheint sie den besten anfälligen Sorten nicht nachzustehen. Nach neueren Feststellungen Findlays[5]) sind auch die schwedische Sorte „Wilhelmsburger" und die dänische „Bangholm" relativ resistent. Tedin[6]) hat kürzlich mit einer resistenten dänischen Sorte „Maryenlyst V" Bastardierungen ausgeführt. Nach Macdonald[7]) scheinen auch verschiedene Linien des Markstammkohls unterschiedliche Resistenz zu

---

[1]) Braun, H., Variationsstatistische Untersuchungen zur Frage der Vererbung von Krebs- und Schorfresistenz der Kartoffel. Ztschr. f. indukt. Abst. - u. Vererbungslehre **75**, 1938, 55.

[2]) Wellman, F. L., Clubroot of Crucifers. U. S. Dept. Agr. Tech. Bull. **181**, 1930.

[3]) Rochlin, Emilia, Zur Frage der Widerstandsfähigkeit der Cruciferen gegen die Kohlhernie *(Plasmodiophora brassicae Wor.)* Phytpath. Ztschr. **5**, 1933, 381.

[4]) Findlay, W. M., A disease-resisting turnip. Scottish Journ. Agr. **14**, 1931. 173.

[5]) Findlay. Zit. Rev. Appl. Mycol. **12**, 1933, 6.

[6]) Nordisk Jordbruksforskning **14**, 1932, 324 (zit. Rev. Appyl. Mycol. **12**, 1933, 670).

[7]) Scot. Journ. Agr. **18**, 1935, 164.

zeigen. Von deutschen Steckrüben erwies sich nach Pape[1]) die „Seefelder Steckrübe" als die widerstandsfähigste. Auch „Pommersche Kannen" und „Heinkenborstler" werden verhältnismäßig wenig befallen.

Phytophthora infestans, Erreger der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel

Die Züchtung von Kartoffelrassen, die gegen diesen Pilz und außerordentlich gefährlichen Feind der Kartoffel widerstandsfähig sein sollen, ist ein altes Problem.[2]) Schon verschiedentlich ist der Züchtung die Herstellung von Sorten gelungen, die anfänglich zum Unterschied von allen anderen Sorten bemerkenswerte Resistenz gegen den Pilz aufwiesen, die sie aber dann im Laufe der Jahre wieder vollständig verloren. In jüngster Zeit mußte man diese Erfahrung leider aufs neue an Züchtungen machen, die K. O. Müller[3]) an der Biologischen Reichsanstalt in Berlin aus systematischen Kreuzungen von modernen Kultur- mit südamerikanischen Indianerkartoffeln gewonnen hatte. Diese Züchtungen wurden in Deutschland mehrere Jahre hindurch an verschiedenen, weit voneinander getrennten Stellen, z. B. Pommern und Bayern, versuchsweise angebaut, wobei sie zum Unterschied von den anderen gleichzeitig angebauten Sorten von dem Pilz völlig verschont blieben. Es war daher überraschend, als sie plötzlich in demselben Jahre, und zwar, an den verschiedenen Anbaustellen, schwer durch Phytophthorabefall geschädigt wurden. Die Untersuchung ergab, daß augenscheinlich eine neue, bis dahin jedenfalls nicht angetroffene physiologische Rasse aufgetreten war, die imstande war, auch diese Zuchtrassen ernstlich anzugreifen. Bei der darauf von verschiedenen Instituten eingeleiteten Suche nach physiologischen Rassen konnte man schließlich deren 6—8 verschiedene ausfindig machen.[4]) Es ist natürlich sehr fraglich, ob damit die Zahl möglicher Rassen erschöpft ist. Wahrscheinlich ist, daß auch die früher beobachteten Fälle von Resistenzverlust dem Auftauchen neuer Rassen des Pilzes zuzuschreiben waren.

Man hofft nun, die gewünschten widerstandsfähigen Formen durch Kombinationen von Kulturrassen mit Rassen von *Solanum demissum*, *S. Antipovizii* und

---

[1]) Pape, H., Wissenschaftl. Jahresber. der Biol. Reichsanstalt 1937. S. 130. (Landw. Jahrb.).

[2]) Vgl. das Sammelreferat von H. Lehmann, Geschichte und Ergebnisse der Versuche zur Züchtung krautfäulewiderstandsfähiger Kartoffeln. „Der Züchter" **10**, 1938, 72.

[3]) Müller, K. O., Über die Züchtung krautfäuleresistenter Kartoffelsorten. Ztschr. f. Pflanzenzüchtung **13**, 1928, 143; Über die Phytophthora-Resistenz der Kartoffel und ihre Vererbung. Angew. Bot. **12**, 1930, 299; Über die Entwicklung von *Phytophtora infestans* auf anfälligen und widerstandsfähigen Kartoffelsorten. Arb. Biol. Reichsanst. **18**, 1930/31. 465; Die Biotypenfrage bei *Phytophtora infestans*. Ber. Deutsch. Bot. Ges. **52**, 1934, 373; Bemerkungen zur Frage der „biologischen Spezialisierung von *Phytophthora infestans*. Angew. Bot. **15**, 1933, 84; Über die Biotypen von *Phytophthora infestans* und ihre geographische Verbreitung in Deutschland. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst **13**, 1339, 91.

[4]) Schick, R., Über das Verhalten von *Solanum demissum*, *Solanum tuberosum* und ihren Bastarden gegenüber verschiedenen Herkünften von *Phytophthora infestans*. Der Züchter **4**, 1932, 233; Schick, R., und Schaper, P., Das Verhalten von verschiedenen Formen von *Solanum demissum* gegenüber vier verschiedenen Linien der *Phytophthora infestans*. Der Züchter **8**, 1936, 65 u. 102.

anderen Arten zu erzielen, die sich gegen alle bisher bekannten Rassen des Pilzes resistent erwiesen haben.

Nach den Ergebnissen der russischen Forschungsexpeditionen nach Zentral- und Südamerika befindet sich in Mexiko offenbar ein Gen-Zentrum für Phytophthoraresistenz. Von den dort beheimateten Arten erwiesen sich *Solanum coyoacanum* und *S. bulbocastanum* nach den bisherigen Erfahrungen als hochresistent. Dasselbe gilt für die neue in Argentinien entdeckte Art *S. Millanii*. Zweifellos liegen in der Ausnützung solcher Formen für die Bastardierung große züchterische Möglichkeiten.[1])

Die Resistenzprüfung wird an Augenstecklingen, jungen Sämlingen oder beblätterten Sproßstücken („Grünstecklingen") auf die Weise vorgenommen, daß eine Zoosporensuspension auf die Blätter geträufelt wird.[2]) Bei genügend hoher Luftfeuchtigkeit und optimalen Temperaturen entwickelt sich der Pilz auf den anfälligen Pflanzen schnell und bringt die Blätter rasch zum Absterben. Auf den resistenten Pflanzen bzw. Rassen ist die Pilzentwicklung mehr oder minder verlangsamt.

Über die Vererbung der Phytophthora-Resistenz liegen Untersuchungen von K. O. Müller[3]) vor. Er rechnet mit vier allelen Resistenzgenen R_1, R_2, R_3 und R_4 in vier Genomsätzen. Jeder dieser Gene hat einen besonderen Wirkungswert; so wirkt z. B. R_2 doppelt so stark wie R_1, R_4 doppelt so stark wie R_2. Resistenz tritt nur in Erscheinung, wenn die Gesamtwirkung der vier Faktoren einen bestimmten Grenzwert erreicht hat; wird dieser Grenzwert nicht erreicht, so ist dem Parasiten normale Entwicklung möglich, und die Pflanze ist anfällig. Einzelheiten sind aus folgender Tabelle ersichtlich.

Mutterpflanze		Aufspaltung bei Selbstung	Mutterpflanze		Aufspaltung bei Selbstung
Genotyp	Reaktion	resistent : anfällig	Genotyp	Reaktion	resistent : anfällig
$R_1R_1R_3R_4$	anfällig	1 : 35	$R_1R_3R_4R_4$	anfällig	13 : 23
$R_1R_2R_3R_4$	anfällig	3 : 33	$R_2R_3R_4R_4$	resistent	23 : 13
$R_2R_2R_3R_4$	anfällig	5 : 31	$R_3R_3R_3R_4$	resistent	27 : 9
$R_1R_3R_3R_4$	anfällig	8 : 28	$R_1R_4R_4R_4$	resistent	27 : 9
$R_1R_1R_4R_4$	anfällig	9 : 27	$R_2R_4R_4R_4$	resistent	27 : 9
$R_1R_2R_4R_4$	anfällig	9 : 27	$R_3R_3R_4R_4$	resistent	35 : 1
$R_2R_2R_4R_4$	anfällig	9 : 27	$R_3R_4R_4R_4$	resistent	36 : 0
$R_2R_3R_3R_4$	anfällig	12 : 24			

[1]) Bukasov, S. M., The potatoes of South America and their breeding possibilities. Lenin Acad. Agr. Sciences in USSR. Institut of Plant Industry. Leningrad 1933; Bukasov, S. M., and Lechnovitz, V., Importance of the native South American potatoes for plant breeding., Rev. Argentin. Agron. Buenos Aires **2**, 1935, 173. (Pant Breeding Abstr. Imp. Bur. Plant Genetics **6**, 1936, 399); Reddick, D., Elimination of potato late blight from North America. Phytopath. **24**, 1934, 555; Stevenson, F. J., Schultz, S. S., Clark, C. F. usw., Breeding for resistance to late blight in the potato. Phytopath. **27**, 1937, 1059. Lehmann, H., Das heutige Ausgangsmaterial für die Züchtung phytophthorawiderstandsfähiger Kartoffeln. Der Züchter **9**, 1937, 29.

[2]) Melhus, J. E., Germination and infection with the fungus of the late blight of potato. Wisconsin Agr. Exp. Stat. Res. Bull. **37**, 1915, 64 S.; Vowinckel, O., Die Anfälligkeit deutscher Kartoffelsorten gegenüber *Phytophthora infestans* usw. Arb. Biol. Reichsanst. **14**, 1926, 588.

[3]) Müller, K. O., Angew. Bot. a. a. O. 1930.

Die übrigen möglichen heterozygotischen Kombinationen spalten phänotypisch nicht auf und ergeben nur anfällige Individuen.

Die vorgefundenen Ergebnisse stimmen mit der Theorie recht gut überein.

Die Resistenzprüfungen, die zu diesen Ergebnissen führten, sind indessen nur mit der einen, damals bekannten biologischen Rasse des Pilzes gewonnen worden, bezüglich der neu aufgefundenen biologischen Rassen ist selbstverständlich mit anderen Verhältnissen zu rechnen.

Welkekrankheiten durch Fusarien

Eine große Zahl der von Fusarien hervorgerufenen Welkekrankheiten läßt sich durch Resistenzanbau wirksam bekämpfen. Man findet hierüber sehr ausführliche Hinweise in der Fusarienmonographie von Wollenweber und Reinking[1]), der wir die folgenden Angaben über einige der wichtigeren Arbeiten entnehmen.

Die Welkekrankheit des Sellerie *(Apium graveolens)* ist durch *Fusarium orthoceras v. apii* und *F. orthoceras v. apii f. 1* verursacht. In Ohio erwies sich die grüne Sorte *Columbia* resistent, desgleichen die Sorte „Michigan Golden", die durch Auslese aus „Golden Self Blanching" gewonnen wurde. Außerdem gibt es noch einige Sorten von weniger hoher Resistenz.[2])

Eine Welkekrankheit (Gelbsucht) des Kohls *(Brassica oleracea)* wird in Nordamerika durch *Fusarium conglutinans* hervorgerufen. Durch Anbau resistenter Sorten läßt sich die Krankheit verhüten.[3])

Gegen die Asternwelke waren in Wisconsin folgende durch Auslese aus Handelssorten gewonnene Rassen resistent: American Beauty, American Branching, Improved Crego, Heart of France, Upright Branching Crimson, Comet und Royal. Einige davon blieben auch in Kanada, Kalifornien und England gesund.[4])

Die durch *Fusarium lini* verursachte Welke des Flachses *(Linum usitatissimum)* läßt sich in Nordamerika durch den Anbau resistenter Sorten wirksam verhüten. Solche Sorten sind für Minnesota Chippewa, Redwing, Winona, für Dakota Linota, Buda, Bison und Rio.[5]) Die letztgenannte Sorte ist ganz immun. In Indien verhielt sich „Salbour" resistent.

Die Welke der Tomaten *(Lycopersicum esculentum)* ist durch *Fusarium bulbigenum v. lycopersici* verursacht. Als resistent werden folgende Sorten ge-

---

[1]) Wollenweber, H. W., und Reinking, O. A., Die Fusarien, ihre Beschreibung, Schadwirkung und Bekämpfung. Berlin 1935.

[2]) Nelson, R., and Cochran, L. C., Abs. in Phytopath. **23**, 1933, 25 u. **25**, 1935, 29; Wilson, J. D., Celery yellows in Ohio. Ohio Agr. Exp. Stat. Bimonthly Bull. **168**, 1934, 109.

[3]) Besonders: Jones, L. R., Walker, J. C., and Tisdale, W. B., Fusarium resistant cabbage. Wisconsin Agr. Exp. Stat. Res. Bull. **48**, 1920. — Walker, J. C., Inheritance of Fusarium resistance in cabbage. Journ. Agr. Res. **40**, 1930, 721; Walker, J. C., Yellows-resistant lines of Jersey Wakefield cabbage. Ebd. **46**, 1933, 639; Anderson, M. E. Ebd. **47**, 1933, 636.

[4]) Jones, L. R., and Riker, Regina R. Wisconsin Agr. Exp. Stat. Bull. **111**, 1931.

[5]) Tisdale, W. H. Journ. Agr. Res. **2**, 1917, 573; Dillman, A. C., Flax resistant to wilt developed at experiment stations. U. S. Dept. Agr. Yearbook of Agr. 1928, 296. 1929 „Flax facts" (ref. in Rev. Appl. Mycol. **10**, 1931, 384); Burnham, C. R., The inheritance of Fusarium wilt resistance in flax. Journ. Amer. Soc. Agron. **24**, 1932, 734.

nannt[1]): Columbia, Invincible, Globe, Marval, Marvana, Norton, Norduke, Louisiana, Pink und Red, Buckeye, Arlington, Kanova, Century, Lloyd Forcing, Blair Forcing, Break O'Day, Marglobe, Marvelosa.

Durch *Fusarium oxysporum v. cubense* wird die Welkekrankheit der Bananen *(Musa)* hervorgerufen. Als resistent hat sich *Musa Cavendishii* bewährt, ferner von *Musa sapientum* u. a. die Sorten Bungulan, Lacatan und Congo. In Trinidad und Jamaica wurden aussichtsreiche Bastarde mit „Gros Michel" als Elter erhalten.[2])

Die bisher nur in Nordamerika angetroffene „amerikanische" Welke der Gartenerbsen *(Pisum sativum)*, die durch *Fusarium orthoceras v. pisi* verursacht wird, läßt sich gleichfalls durch Anbau resistenter Sorten bekämpfen.[3]) Als ziemlich welkefest werden genannt: Green Admiral, Yellow Admiral, Resistant Alcross, Resistant Alaska, Wisconsin Early Sweet, Rogers K., Green Giant, Prince of Wales, Horal, Senator, Bruce und Rice's 330, First of All, Dwarf Telephone und Grant Butter.

In Ägypten gelang es Fahmy[4]), ertragreiche, vielversprechende Sorten der Baumwolle *(Gossypium)* zu züchten, die gegen den Erreger der Welkekrankheit, *Fusarium vasinfectans*, vollkommen widerstandsfähig sind. Die Züchtungsarbeit ist noch im Gang.

Gegen *Graphium Ulmi Schwarz (Ceratostomella Ulmi)*, den Erreger des Ulmensterbens, hat sich bei umfangreichen Sortenprüfungen in Holland besonders der Stamm „Christine Buisman" (= Nr. 24) von *Ulmus foliacea* als resistent erwiesen, der auch sonst wertvolle Eigenschaften zeigt und zur Zeit in Baumschulen in Holland durch Pfropfung vermehrt wird.[5]) Dieser aus Spanien kommende Stamm gehört zu der Art *Ulmus foliacea*. Außerdem haben sich auch Formen von *U. glabra* als resistent erwiesen. Die Stammpflanzen wurden aus Samen gezogen. Es ist zu hoffen, daß die Untersuchungen schließlich zur Gewinnung von ebenso schönen und wuchskräftigen Formen führen, wie es die alten anfälligen sind.

---

[1]) Pritchard, F. J., Development of wilt-resistant tomatoes. U. S. Dept. Agr. Bull. **1015**, 1922; Edgerton, C. W., A study of wilt resistance in the seed-bed. Phytopath. **8**, 1918, 5; Huelsen, W., and Gillis, M. C., Illinois Agr. Stat. Bull. **361**, 1930 (zit. nach Wollenweber und Reinking a. a. O.).

[2]) Ocfemia, G. O., and Palo, M. A., Philippine Agr. **15**, 1926, 243; Cheesman, E. E., Empire Marketing Board. Publ. **47**, 1931; Smith, F. E. V., Ann. Rept. Dept. Agric. Jamaica f. 1928. 1929, 17.

[3]) Walker, J. C., Wisconsin Agr. Exp. Stat. Res. Bull. **607**, 1931; Phytopath. **23**, 1933, 36 (Abstr.).

[4]) Famy, T., Giza 27, a wilt immune strain of long staple cotton. Ministr. Agr. Egypt. Techn. and Sci. Service. Bull. Nr. 176. Cairo 1937. Vgl. auch Bull. Nr. 130.

[5]) Über den gegenwärtigen Stand der Selektionstätigkeit in Holland vgl. Westerdijk, Joha., und Buisman, Christ., Tijdschr. Plantenziekt. **41**, 1935, 101 u. 104.; Buisman, C., Rev. pathol. végét. et d'entomol. agric. de France **22**, 1935, 200. Went Joha. C., Verslag van de onderzoekingen voor de iepenziekte. Tijdschr. Plantenziekt. **44**, 1938, 141 u. **45**, 1939, 52.

Brennfleckenkrankheit der Bohnen *(Colletotrichum Lindemuthianum)*

Den jahrelangen Bemühungen amerikanischer Forscher ist es durch planmäßige Kombinationszüchtung gelungen, Bohnensorten *(Phaseolus vulgaris)* zu schaffen, die gegen die drei biologischen Hauptrassen des Pilzes — die als Alpha, Beta und Gamma bezeichnet werden — hochresistent sind.[1]) Eine besonders wertvolle Bohnenrasse ist die an der Cornell-Universität (Staat New York) gezüchtete „Anthraknose resistant dry shell pea bean". Diese Sorte hat sich in Deutschland in den Versuchen von Schreiber[2]) gegen nicht weniger als 34 Stämme des Pilzes, die den genannten drei Hauptrassen angehören, gleichfalls als hochresistent gezeigt. Schreiber hat diese Sorte mit vier anfälligen, aber sonst wertvollen deutschen Handelssorten gekreuzt. Aus den aufgetretenen Spaltungszahlen ist zu schließen, daß die Resistenz gegen die drei Hauptrassen jeweils durch ein besonderes Gen bestimmt wird. Diese sind nicht miteinander gekoppelt. Durch Kombination der drei Gene erhält man vollkommene Resistenz. Die innerhalb der drei Hauptrassen des Pilzes bestehende Differenzierung ist übrigens so geringfügig, daß sie praktisch vernachlässigt werden kann. Mit Artbastardierungsversuchen zwischen *Phaseolus vulgaris* und *Ph. multiflorus* zur Erzielung resistenter Formen haben seinerzeit Bredemann und Doornkaat-Koolman begonnen.[3])

In den Zuckerrohrpflanzungen Louisianas richtet *Colletotrichum falcatum Went* als Erreger der red rot (Rotfäule) genannten Krankheit großen Schaden an. Nach Abbott[4]) zeichnen sich einige Klone (u. a. Co 281, C. P. 28/11 und C. P. 29/291) durch erhöhte Resistenz aus.

Gegen den Apfelmehltau *(Podosphaera leucotricha)* waren nach den Befunden von Jancke und Lange[5]) an verschiedenen Standorten Deutschlands hochresistent die Sorten: Baumanns Renette, Gelber Edelapfel, Goldrenette von Blenheim, Grahams Jubiläumsapfel, Großer Rheinischer Bohnapfel, Jakob Lebel, Kanadarenette und Spätblühender Taffetapfel. Nach einer Literaturzusammenstellung derselben Verfasser waren nach Beobachtungen an verschiedenen Orten als ganz unanfällig gemeldet die Sorten: Champagner-Renette, Danziger Kantapfel, Geheimrat Oldenburg, Jos. Musch, Lane's Prinz Albert, Osnabrücker Renette, Rote Sternrenette, Weiße Wachsrenette. Dazu sei jedoch bemerkt, daß die Biotypenfrage beim Apfelmehltau noch nicht geklärt ist; insofern können die obigen Angaben kaum als endgültig betrachtet werden.

Der aus Europa nach Nordamerika eingeschleppte Spargelrost *(Puccinia asparagi)* wurde in seiner neuen Heimat zum ersten Male im Jahre 1896 beobachtet. Er breitete sich rasch aus und richtete in der Folge große Verheerungen in den Spargelkulturen an. Es zeigte sich bald, daß gewisse Stämme eine höhere Widerstandsfähigkeit aufwiesen als andere. Zu den widerstandsfähigsten gehörten

[1]) Reddick, D., Building up resistance to disease in beans. Cornell Agr. Exp. Stat. Memoir **114**, 1928.

[2]) Schreiber, F., Resistenzzüchtung bei *Phaseolus vulgaris*. Phytopath. Ztschr. **4**, 1932, 415.

[3]) Ztschr. f. Pflanzenzüchtung **12**, 1927, 209.

[4]) Abbott, E. V., Economic importance of red rot and comparative susceptibility of some sugar cane varieties in the southern United States. U. S. Dept. Agric. Circular **350**, 1935.

[5]) Jancke, O., und Lange, L., Über die Mehltauanfälligkeit unserer Apfelsorten. Gartenbauwiss. **6**, 1932, 433.

die Sorten Argenteuil und Palmetto. Eine Körperschaft, die „Massachusetts Asparagus Browers' Association", wurde im Jahre 1906 gegründet zu dem Zwecke, die Züchtung eines rostresistenten Spargels zu betreiben. Da der Spargel dioezisch ist, so müssen diejenigen männlichen und weiblichen Klone, die gekreuzt eine Nachkommenschaft von hoher Resistenz liefern, die für die Samengewinnung geeignetsten sein. Sind sie einmal ausfindig gemacht, so braucht man sie nur zu kreuzen, um Saatgut von der gewünschten Resistenz zu bekommen. Mit den Züchtungsarbeiten wurde J. B. Norton[1]) betraut, dem es auch bald gelang, durch Bastardierung geeignete Formen zu schaffen. Es ergab sich, daß vorzugsweise zwei Linien, nämlich ein männlicher Klon, genannt „Washington", und ein weiblicher Klon, genannt „Martha", nach Kreuzung konstant eine ausgezeichnete Nachkommenschaft mit der gewünschten Resistenz aufweisen. Das Saatgut wird unter der Bezeichnung „Martha Washington" in den Handel gebracht. Zur Zeit hat der Washington-Spargel in Nordamerika angeblich eine große Verbreitung erlangt.

Eine gegen *Cronartium ribicola* vollresistente, besonders wertvolle rote Johannisbeere *(Ribes rubrum)* ist die aus Norwegen nach Nordamerika importierte und dort Viking genannte spätblühende und -fruchtende Sorte, die in Norwegen „Rød Hollandsk Druerips" und in Dänemark „Røde Hollandske Ribs" heißt.[2])

3. Samenpflanzen

Wir begnügen uns damit, ein Beispiel anzuführen. In Südrußland werden die Sonnenblumen *(Helianthus annuus)* häufig durch *Orobanche cumana* geschädigt. Man kann die Pflanzen vor diesem Parasiten schützen, wenn man nach den Erfahrungen von Larinow[3]) und Sazperow[4]) tiefwurzelnde Sorten anbaut. In größerer Tiefe kommen die Samen der Orobanche nicht zur Entwicklung und die Sonnenblumen bleiben infolgedessen verschont. Nach Erfahrungen an der Zuchtstation Rostow erwiesen sich zwei andere Rassen der Sonnenblume gegen die virulente B-Rasse von Orobanche hochresistent und lieferten eine ausgezeichnete Ernte.[5])

III. Resistenz gegen Vira

Auch im Bereich der Viruskrankheiten ist die sortengebundene Resistenz eine weit verbreitete Erscheinung. Unsere Einsichten in ihre physiologischen Grundlagen sind noch sehr mangelhaft, wir sind deshalb noch nicht in der Lage, ein System der Resistenzerscheinungen aufzustellen. Für praktische Zwecke brauchbar ist die Unterscheidung von Abwehrresistenz und Toleranz. Unter dem Begriff der Abwehrresistenz lassen sich vorläufig diejenigen Fälle von Resistenz zusammenfassen, die auf einem natürlichen inneren Schutz gegen Virusinfektionen, d. h. gegen ihr Zustandekommen sowohl wie auch gegen ihr Fortschreiten im

[1]) Norton, J. B., Methods used in breeding Asparagus for rust resistance. U. S. Dept. Agric. Bur. of Plant Industry. Bull. **236**, 1913.
[2]) Hahn, G. G., U. S. Dept. Agric. Circ. **330**, 1935.
[3]) Chschaistwo, Kiew **6**, 1911, 642.
[4]) Russ. Bull. angew. Bot. St. Petersburg **6**, 1913, 251.
[5]) Ref. in Plant Breeding Abstracts **6**, 1935, 74.

Pflanzenkörper, beruhen. So ist es möglich, daß eine Sorte dem als Virusträger tätigen Insekt nicht zusagt und infolgedessen von Infektionen mehr oder weniger verschont bleibt, oder daß die Vermehrung und Ausbreitung des Virus in der Pflanze gehemmt oder gänzlich unterdrückt ist. Die Abwehr kann absolut oder relativ sein, und demnach kann man verschiedene Grade der Abwehrresistenz unterscheiden.

Sehr häufig beruht die Resistenz auf einer verminderten Empfindlichkeit der Sorte gegen den Virusbefall, wobei die Pflanzen von dem Virus zwar regulär infiziert und durchsetzt werden, ohne jedoch wesentlich geschädigt zu werden. Ein solches Verhalten wird als Toleranz bezeichnet. Je nach dem Grade der Empfindlichkeit kann man verschiedene Grade von Toleranz unterscheiden.

In ein und derselben Sorte können die Faktoren der Abwehrresistenz und der Toleranz je in verschiedenem Grade wirksam sein, woraus die Gesamtresistenz einer Sorte resultiert.

Züchtung auf Toleranz und auf Abwehrresistenz sind im Ergebnis nicht durchaus gleichwertig, da tolerante und dabei virusdurchsetzte Sorten in infektionsbegünstigten Lagen eine ständige Ansteckungsgefahr für benachbarte anfällige Bestände bilden; bei der Abwehrresistenz spielt dieser Gesichtspunkt keine Rolle.

Kartoffel *(Solanum tuberosum)*. Im Kartoffelbau war die unterschiedliche Sortenresistenz gegen die am sogenannten Kartoffelabbau beteiligten Viruskrankheiten von jeher ein maßgebender, wenn auch vielfach übersehener Faktor. Zwar sind zur Zeit keine Kulturformen der Kartoffel bekannt, die gegen den durch Viruskrankheiten verursachten „Abbau" völlig resistent wären, doch weisen im allgemeinen die großen Sorten des Handels eine erhöhte Resistenz auf, da sich die stark anfälligen Sorten im Wettbewerb gegen die weniger anfälligen auf die Dauer nicht durchzusetzen pflegen, soweit sie nicht schon als Sämlinge und Zuchtstämme wegen ihrer Virusanfälligkeit vom Züchter fallen gelassen werden.

Es fehlt im Schrifttum nicht an Feststellungen über das unterschiedliche Resistenzverhalten von Kartoffelsorten auf Grund von Beobachtungen an Feldbeständen und vergleichenden Anbauversuchen. Wenn auch solche Feststellungen sehr wertvoll sein können, um das Verhalten gegenüber den Viruseinflüssen schlechthin zu ermitteln, so ermöglichen sie doch in der Regel keine sichere Diagnose der in Frage kommenden Virusarten, da die an der Feldpflanze auftretenden Symptome hierfür meist nicht ausreichend sind. Erst in neuester Zeit ist man dazu übergegangen, die Sorten und Zuchtstämme auf ihre Toleranz und Abwehrresistenz gegenüber den einzelnen Virusarten zu untersuchen. Diese Aufgabe läßt sich durch den Feldversuch allein in der Regel nicht meistern, vielmehr ist es notwendig, zum Nachweis der verschiedenartigen Virusinfektionen die sogenannte Stecklingsprobe — eine verfeinerte tuber-index-Methode — in Verbindung mit dem Tabaktest zu Hilfe zu nehmen. Mit diesem Verfahren[1]) gelingt es, sicher nachzuweisen, in welchem Umfang sich die Knollen von vergleichsweise angebauten Feldpflanzen Infektionen mit bestimmten Virusarten zugezogen haben.

[1]) Köhler, E., Der Virusnachweis an Kartoffeln. Mitt. Biol. Reichanst. Heft 53, 1936. (Neue Aufl. in Vorbereitung.) — Die Resistenzzüchtung gegen den Kartoffelabbau im Lichte der Virusforschung. Der Züchter **9**, 1937, 13.

Beobachtungen über das unterschiedliche Resistenzverhalten von Sorten, die ohne Zuhilfenahme der feineren diagnostischen Technik gemacht worden sind, wurden von einer Reihe von Autoren mitgeteilt, so u. a. von Salaman[1]), Whitehead und Currie[2]) (England), Opitz[3]), K. O. Müller[4]), Klapp[5]), Oortwijn Botjes[6]) (Holland), Nielsen[7]) (Dänemark), Diehl[8]), Méneret[9]) (Frankreich), Schultz, Clark u. a.[10]), Jones und Vincent[11]) (Nordamerikanische Union).

Auf Grund derartiger Beobachtungen können folgende Sorten als verhältnismäßig wenig virusanfällig und demzufolge in der Regel langsam „abbauend" angesprochen werden: Flava, Altgold, Parnassia, Ackersegen, Imperia, Konsuragis, Odenwälder Blaue, Jubel, Bevelander. Die genannten Sorten sind Ausnahmen in einer großen Zahl von Sorten, die sich in der Regel als weit virusanfälliger erwiesen haben. Unterschiede im Resistenzverhalten wurden schon frühzeitig an Primitiv- und Wildformen und ihren Kreuzungen mit Kultursorten beobachtet (Müller a. a. O. 1925).

Die Untersuchung der Frage, wieweit zwischen den Sorten und Zuchtstämmen Unterschiede in der Resistenz den einzelnen Virusarten gegenüber bestehen, hat die genaue Kenntnis und Unterscheidbarkeit der letzteren zur Voraussetzung, woran es jedoch bis vor kurzem noch mangelte. Die für Europa wichtigsten Mosaikviren der Kartoffel sind das Y-, das A- und das X-Virus, wozu im Westen noch die Viren vom Aukubatyp treten.[12]) Weit verbreitet ist in Europa auch das bösartige Virus der Blattrollkrankheit. Die genannten Viren sind auch in Amerika verbreitet, jedoch treten dort in bestimmten Landschaften noch die bösartigen Viren der Spindelknollenkrankheit und des Curly Dwarf hinzu. Bis jetzt liegen folgende Ergebnisse vor:

1. X-Virus *(latent mosaic virus)*. Es gibt eine große Zahl von Sorten, die gegen X-Infektionen hochgradig tolerant sind. Den meisten von ihnen kann man es

[1]) Salaman, R. N., Potato varieties. London 1928.

[2]) Whitehead, T., and Currie, J. F., The susceptibility of certain potato varieties to leaf-roll and mosaic infection. Ann. Appl. Biol. **18**, 1931, 508.

[3]) Opitz, K., Versuche über den Abbau der Kartoffel auf den Versuchsfeldern Dahlem und Bornim. Landw. Jahrb. **84**, 1937, 545.

[4]) Müller, K. O., Neue Wege und Ziele in der Kartoffelzüchtung. Beitr. z. Pflanzenzucht 1925. Heft 8, S. 45; Über Artkreuzungen bei der Kartoffel und ihre Bedeutung für die praktische Kartoffelzüchtung. Angew. Bot. **17**, 1935, 253.

[5]) Klapp, E., Ursachen, Erkenntnismöglichkeiten und Verhütung des Kartoffelabbaus. Forsch.dienst 1938. Sonderheft 8, S. 259.

[6]) Oortwijn Botjes, De vatbaarheid van aardappelrassen ten opzichte van virusziekten. Landbouwk. Tijdschr. Maandbl. Nederl. Genootensch. Landbouwwetensch. **42**, 1930, 517.

[7]) Nielsen, O., Kartoffelsorter og Kartoffelsygdomme. Tidsskr. Planteavl. **40**, 1934, 105.

[8]) Diehl, R., Les problèmes actuels de l'amélioration et des champs d'expériences de pommes de terre. Le Sélectionneur **5**, 1936, 81; Die Abbaukrankheiten bei den Kulturpflanzen und besonders bei der Kartoffel. XVIII. Intern. Landw. Kongr. Dresden 1939. Sekt. IV, Sonderbericht.

[9]) Méneret, G., Selection et expérimentation des plantes cultivées au centre de recherches agronomiques de Colmar en 1934 et 1935. Ebd. 107.

[10]) Schultz, E. S., Clark, C. F., Bonde, R. u. a., Resistance of potato to mosaic and other virus diseases. Phytopath. **24**, 1934, 116.

[11]) Jones, L. K., and Vincent, C. L., The susceptibility of potatoes to the veinbanding virus. Journ. Agr. eRs. **55**, 1937, 69.

[12]) Smith, K. M., Textbook of plant virus diseases. London 1937.

im Feldbestand nicht ansehen, wenn sie vom X-Virus befallen sind. Nicht wenige bekannte Sorten sind sogar in allen ihren Teilen und Herkünften vom X-Virus latent infiziert („carrier"-Sorten), wie beispielsweise die Sorten Erstling (Duke of York), Up-to-date, Krebsfeste Kaiserkrone, Jubel und alle älteren nordamerikanischen Handelssorten, z. B. Green Mountain.

Bedeutende Abwehrresistenz zeigten in Nordamerika[1][2]) die Neuzüchtung Katahdin und der Zuchtstamm Nr. 41 956. Der von K. O. Müller[3]) in Berlin-Dahlem gezüchtete Stamm 9089 besitzt offenbar die gleiche Eigenschaft. Nach Ergebnissen von E. Köhler[4]) zeigten sich auf Grund von künstlichen Infektionsversuchen mit der Einreibmethode die Sorten Ackersegen, Parnassia und Paul Krüger (= President) deutlich abwehrfähiger als Erdgold und Industrie.

2. A-Virus. Die Zahl der Sorten mit hochgradiger Toleranz gegen dieses Virus ist augenscheinlich beträchtlich. Bei vielen Sorten bleibt die Infektion mehr oder weniger latent, so bei Golden Wonder und Myatt's Ashleaf. Die Sorte Juli scheint annähernd 100prozentig vom A-Virus befallen zu sein[5]), desgleichen die in Holland viel gebaute „Liechte Industrie"[6]), eine Schädigung ist jedoch bei diesen beiden Sorten nicht zu beobachten. Sichere Fälle von Abwehrresistenz sind augenscheinlich noch nicht bekannt. Ob die von nordamerikanischer Seite[7]) beschriebenen Fälle, die das „mild mosaic" und das „vein-banding" mosaic betreffen, hierher gehören, ist unsicher, solange nicht gewiß ist, ob diese Krankheiten durch das A-Virus verursacht sind. Gegen das mild mosaic erwiesen sich einige Zuchstämme als relativ abwehrresistent.

3. Y-Virus. Hochgradige Toleranz gegen dieses Virus zeigt (nach Salaman[8]) die Sorte Di Vernon, ziemlich hohe Toleranz die Sorte Flava (Köhler[9])). Im übrigen wurden nur schwächere Grade von Toleranz beobachtet, in der Regel werden die Sorten durch die Y-Infektion stark geschädigt.

Mit einer sehr beträchtlichen Abwehrresistenz gegen das Y-Virus sind die Sorten Altgold, Jubel, Parnassia und Bodenkraft[9])[10]) ausgestattet. Baut man diese Sorten im Vergleich mit stark anfälligen Sorten in stark infektionsgefährdeter Lage an, so findet man, daß ihre Ernteknollen mit dem Virus in weit geringerer Häufigkeit infiziert sind als diejenigen der anfälligen Sorten. Beispielsweise beträgt — gemessen an der Zahl der infizierten Knollen — die Anfälligkeit von „Bodenkraft"

[1]) Schultz, E. S., Clark, C. F., Raleigh, W. P. u. a., Recent developments in potato breeding for resistance to virus diseases. Phytopath. **27**, 1937, 190.

[2]) Jones, L. K., and Vincent, C. L., a. a. O. 1937.

[3]) Müller, K. O., Über die Abbauresistenz der Kartoffel und die Züchtung abbaufester Kartoffeln. Ztschr. f. Pflanzenzüchtung **23**, 1939, 1.

[4]) Unveröffentlichte Versuche.

[5]) Nach Hansen, H. P., Studier over Kartoffelviroser i Danmark. Tidsskrift for Planteavl. **42**, 1937, 631.

[6]) Oortwijn Botjes, J., Een zwakke stam van het virus van de grofmozaiekziekte. Tijdschrift ov. Planten-Ziekten **45**, 1939, 25.

[7]) Schultz, Clark usw. a. a. O. 1937. Jones, L. K., and Vincent a. a. O. 1937.

[8]) Salaman, R. N., Proc. Roy. Soc. London B. **110**, 1932, 186.

[9]) Köhler, E., und Heinze, K., Zur Methodik der vergleichenden Sortenprüfung auf Y-Virus-Resistenz bei Kartoffeln. Der Züchter **11**, 1939, 169.

[10]) Köhler, E., Beobachtungen über Virusresistenz bei Kartoffelsorten. Der Züchter **10**, 1938, 321.

nur den fünften Teil derjenigen von „Stärkereiche". Noch bedeutend höhere Grade von Abwehrresistenz weist die von Broili und K. O. Müller[1]) gezüchtete Rasse 9089 auf, die auf die Kreuzung einer Indianerkartoffel aus Chiloë mit der Sorte Switez zurückgeht. Auch von den Hybriden der „9089" mit verschiedenen Kultursorten erwiesen sich verschiedene als hochresistent, wenn nicht gar immun.

4. Blattrollvirus. Hochgradige Toleranz gegen dieses Virus scheint nicht selten zu sein. So führt Köhler (a. a. O. 1938) die Sorten Flava und Jubel als hochtolerante auf, als ziemlich tolerante „Altgold" und „Parnassia". Auch die Müllersche Zuchtsorte 9089 und verschiedene ihrer Kreuzungsprodukte mit Kultursorten sind hochtolerant. Nach den Angaben von Whitehead und Currie zeichnet sich „Field Marshal" durch einen besonders hohen Grad von Abwehrresistenz aus, durch einen geringeren „Great Scot" und „Kerr's Pink".

Die vorliegenden Daten lassen erkennen, daß die Gene, welche Resistenz (und zwar Toleranz und Abwehrresistenz) gegen die einzelnen Viren bedingen, verschieden auf die Sorten verteilt sind. Es ist die Aufgabe der Züchtung, sie durch Bastardierung zu kombinieren. Das zunächst praktisch aussichtsreichste Ziel wäre die Kombination von hoher Y-Abwehrresistenz mit hoher Blattrolltoleranz. Mit ihrem Gelingen könnte den beiden bösartigsten Viren in Abbaulagen wirksam entgegengetreten werden.

Verschiedene Mosaikkrankheiten

Nach den Befunden von Fajardo[2]) erwies sich die nordamerikanische Bohnensorte „Robust" *(Phaseolus vulgaris)* als vollkommen immun (abwehrresistent) gegen das gewöhnliche Bohnenmosaik. Pierce[3]) bestätigte dies und ermittelte außerdem noch die Sorten Corbett Refugee, Great Northern Nr. 1 und Wis. Hybrid Wax Nr. 536 als immun. Bei 12 weiteren Sorten stellte er Toleranz fest.

Beim gewöhnlichen Bohnenmosaik wird der Erbgang der Resistenz übrigens durch plasmatische Einflüsse erheblich modifiziert, wie Parker[4]) an reziproken Kreuzungen der anfälligen Sorten Stringless Green Refugee und Michigan Robust nachgewiesen hat; die Mutter bestimmt hier weitgehend das Verhalten der Bastardpflanzen. In der F_1-Generation macht sich dieser Einfluß sehr stark bemerkbar, auch in der F_2-Generation ist er noch beträchtlich, in der F_3-Generation ist er nicht mehr so kräftig wie bei der vorhergehenden Generation, aber immer noch nachweisbar.

Aber nicht nur von der Mutter-, sondern auch von der Vaterseite her kann sich der Einfluß des Plasmas, wenn auch in stark vermindertem Ausmaß, bis in die F_3-Generation bemerkbar machen, offenbar weil mit dem männlichen Gameten gelegentlich auch Plasma in die Eizelle übertragen wird.

In der F_1-Generation waren alle Pflanzen der Kreuzung Stringl. Green Refugee ♀×Michigan Robust ♂ anfällig, hingegen nur 82 % der reziproken Kreuzung

[1]) Müller, K. O., a. a. O. 1939.

[2]) Fajardo, T. G., Phytopath. **20**, 1930, 469.

[3]) Pierce, W. H., Viroses of the bean. Phytopath. **24**, 1934, 87; The inheritance of resistance to common bean mosaic in field and garden beans. Phytopath. **25**, 1935, 875.

[4]) Parker, M. C., Inheritance of resistance to the common mosaic virus in the bean. Journ. Agr. Res. **52**, 1936, 895.

Michigan Robust × Stringless Green Refugee. Von den F_2-Pflanzen der ersteren Kreuzung waren 99% anfällig, von denen der reziproken Kreuzung waren dagegen 56% resistent.

Die Bekämpfung der gefährlichen Mosaikkrankheit des Zuckerrohrs ist kein Problem mehr, seitdem es gelang, die mosaikanfälligen Sorten überall durch vollkommen ebenbürtige oder sogar überlegene hochresistente Sorten zu ersetzen. Die wichtigsten resistenten Sorten sind die P. O. J.-Sorten 36, 213, 2714, 2725, 2727, 2878. Besonders widerstandsfähig sind ferner CH 64 (21) in Kuba, ferner Kassoer, Kavangire und Uba.[1])

In den Vereinigten Staaten wird die Kultur der Zuckerrübe in den Gebieten westlich der Rocky Mountains durch eine Kräuselkrankheit *(Curly top)* schwer geschädigt. In jahrelangen Versuchen ist es gelungen, durch Isolierung augenscheinlich resistenter Einzelpflanzen und nachfolgende Kreuzungen zwischen den resistenten Stämmen resistente Sorten zu züchten.[2]) Unter ihnen ragt die Sorte US Nr. 1 hervor, die neben einer befriedigenden Resistenz (Toleranz) wertvolle Kultur- und Ertragseigenschaften aufweist. Ihr allgemeiner Anbau wird vom Departement of Agriculture empfohlen und gefördert. Die Sorte ist das erste praktische Ergebnis einer umfangreichen, im Jahre 1918 begonnenen Züchtungsarbeit, die noch fortgesetzt wird, um weitere Fortschritte zu erzielen. Auch bei der deutschen Kräuselkrankheit, die durch die Wanze *Piesma quadrata* übertragen wird, dürften resistenzzüchterische Arbeiten nicht aussichtslos sein.

Versuche mit Artkreuzungen wurden von Coons, Stewart und Elcock[3]) in Angriff genommen. In europäischen Kollektionen der wilden Rübe *(Beta maritima L.)* wurden einzelne Pflanzen angetroffen, die eine hohe Resistenz und hohen Zuckergehalt aufwiesen. Durch deren Kreuzung mit anfälligen Kulturrüben *(Beta vulgaris)* wurden hochresistente Hybriden erzielt, die in Befallsgebieten eine achtmal so hohe Ernte brachten als die anfällige, sonst hochwertige Handelssorte, die als Standardsorte diente.

Die seit längerer Zeit in Nordamerika und nun auch in Deutschland verheerend auftretende Mosaikkrankheit des Spinats (in Nordamerika früher spinach blight genannt) läßt sich ebenfalls durch Anbau resistenter Sorten bekämpfen.[4]) Eine aus der Mandschurei stammende Sorte erwies sich als hochresistent. Durch Kombination mit amerikanischen Handelssorten wurde die resistente Sorte „Virginia Savoy" gezüchtet, die den anfälligen Marktsorten ebenbürtig sein soll und die sich nach Wilhelm auch im Rheinland als praktisch immun erwiesen hat.

---

[1]) Näheres in Bd. I, Teil 2, S. 453 dieses Handbuches (6. Aufl.), ferner besonders bei Earle, F. S., Suger cane and its culture. New York 1928.

[2]) Carsner, Eubanks, Curly-top resistance in sugar beets and tests of the resistant variety U. S. Nr. 1. U. S. Dept. Agric. Tech. Bull. **360**, 1933; Resistance in sugar beets to curly top. U. S. Dept. Agric.; Dept. Circular **388**, 1926; Esau, Kath., Studies of breeding of sugar beets for resistance to curly top. Hilgardia **4**, 1930, 415.

[3]) Coons, G. A., Stewart, D., and Elcock, H. A., Sugar-beet strains resistant to leaf spot and curly top. U. S. Dept. Agric. Yearbook 1931, 493.

[4]) Mc Clintock, J. A., and Smith, L. B., Journ. Agr. Res. **14**, 1918; Smith, Loren B., Breeding mosaic resistant spinach and notes on malnutrition. Virginia Truck Exp. Stat. Bull. **31/32**, 1920; Wilhelm, Obst- und Gemüsebau **81**, 1935, 56.

IV. Resistenz gegen tierische Parasiten und Schädlinge[1])

Auch bei dem großen Heer der tierischen Schädlinge stoßen wir auf die Erscheinung der Spezialisierung, des Angewiesenseins auf bestimmte Nährpflanzen. Diese Spezialisierung ist aber im allgemeinen nicht so streng wie bei den meisten pilzlichen Parasiten. Zumeist finden die tierischen Schädlinge zusagende Nährpflanzen in mehreren Arten und Gattungen; zwischen den einzelnen Rassen der Wirtsarten besteht im allgemeinen keine tiefergehende Verschiedenheit in bezug auf Anfälligkeit. Der Schädling befällt die einzelnen Rassen seines Wirts in der Regel gleich stark. Jedoch gibt es auch Ausnahmen von dieser Regel.

Man kann unterscheiden, ob die vorgefundenen Anfälligkeitsunterschiede lediglich durch Besonderheiten entwicklungsdynamischer Art (Entwicklungsrhythmus, Regenerationsvermögen und dergleichen) bedingt sind oder durch eine spezifische Geweberesistenz. Wir befassen uns zunächst mit den Unterschieden der ersteren Art.

1. Beispiele für entwicklungsdynamisch bedingte Resistenz

Der Erbsenkäfer *(Bruchus pisorum)* tritt an den Erbsenrassen in verschiedenem Grade schädigend auf. Nach den Befunden von Tschermak[2]) sind die Anfälligkeitsunterschiede nur auf Verschiedenheiten im Blühbeginn zurückzuführen, nicht etwa darauf, daß die Larven des Käfers an den einzelnen Sorten ungleich gern fressen. Es gelang Tschermak, durch Bastardierung unter der Nachkommenschaft Blühdifferenzen bis zu 17 Tagen zu erhalten, wogegen sich in den Populationen derselben Sorte im Höchstfall solche von 7 Tagen fanden. Die Bastardierungszüchtung erscheint um so aussichtsreicher, als sich Frühreife —, die Resistenz bedingt, — mit verschiedenen sonstigen Sorteneigenschaften kombinieren läßt. Da vermutlich Koppelung zwischen Spätreife und Rotblüte besteht, kommen jedoch sehr frühreifende, rotblühende Sorten nicht vor.

Ebenfalls nach Tschermak (a. a. O.) schädigt der Blasenfuß *(Thrips)* die späteren Erbsensorten weit mehr als die Frühsorten.

Lembke-Malchow[3]) sieht den besten Schutz gegen die Schäden des Rapsglanzkäfers *(Meligethes aeneus)* in der Züchtung von Rapssorten, die dazu veranlagt sind, neue Blüten an neuen Seitensprossen zu entwickeln, nachdem die ersten Blüten durch den Käfer zerstört sind. Auch nach Blunck[3]) ist ein Raps anzustreben, der durch starkes Verzweigungsvermögen in der Lage ist, Schädigungen wieder auszugleichen, die er in der Jugend durch den Käfer erleidet.

Die Tatsache, daß der Grad der Anfälligkeit des Hafers für die Fritfliege *(Oscinis [Oscinella] frit)* eine Sorten- bzw. Linieneigenschaft ist, wurde zuerst 1923 von Scharnagel[4]) erkannt. Er konnte feststellen, daß diejenigen Sorten

[1]) Vgl. auch Wardle, R. A., and Buckle, P., The principles of insect control. Manchester 1923.

[2]) Tschermak, Praktische Ratschläge für Leguminosenzüchter. Mitt. Dtsch. Landwirtsch. Ges. **40**, 1925, 72.

[3]) Beitr. z. Pflanzenzucht **7**, 1924, 50 u. 53.

[4]) Scharnagel, Untersuchungen über die Beschädigung verschiedener Hafersorten durch die Fritfliege. Arb. Biol. Reichsanst. **13**, 1925, 569.

weniger zu leiden hatten, die imstande waren, den Schaden durch Bildung kräftiger sekundärer Triebe auszugleichen. Auch Arten mit rascher Jugendentwicklung zeigten sich weniger anfällig. Ähnliche Beobachtungen über unterschiedliche Sortenanfälligkeit wurden in Pommern von Kleine[1]) und in England von Cunliffe und Freyer[2]) angestellt.

2. Beispiele für Geweberesistenz

Die „Geweberesistenz" kann sehr verschiedenartig bedingt sein, wofür besonders Mumford[3]) eine Reihe von Beispielen anführt. Man kann zunächst unterscheiden zwischen einer anatomischen (mechanischen) und einer chemischen Resistenz. Die erstere liegt dann vor, wenn der Schädling durch anatomische Besonderheiten der Nährpflanze, wie durch besonders starke Ausbildung der Kutikula oder des Festigungsgewebes oder durch besonders intensive Haarentwicklung oder durch verminderte Ausbildung von Hohlräumen im Gewebe und in den Organen und dergleichen an der Besiedlung und Ausnützung der Nährpflanze gehindert ist. Von einer chemischen Resistenz können wir dann sprechen, wenn die Zellprodukte und Inhaltsstoffe eine Zusammensetzung aufweisen, die dem Schädling nicht zusagt, sei es, daß sie auf den Geruchssinn wirken und damit den Schädling abstoßen, sei es, daß sie dem Schädling als Nahrungsstoffe nicht zusagen. Eine dritte Art von Resistenz beruht vermutlich darauf, daß das Pflanzengewebe auf die vom Schädling ausgehenden Reize nicht in adäquater Weise (durch Gallenbildung, Stoffzuleitung) reagiert, so daß der Schädling nicht lebensfähig ist. Diese Art von Geweberesistenz möge so lange als Reizresistenz bezeichnet werden, bis sich ein besserer Ausdruck findet.

Wir entnehmen den Angaben von Mumford folgende Beispiele für mechanische Resistenz: In Florida haben die dünnschaligen *Citrus*-Rassen sehr unter dem Angriff von *Nezara viridula Lin.* zu leiden. Die dünnschaligen *Citrus nobilis var. deliciosa* und *C. nobilis var. unshiu*, werden in erster Linie befallen. Orangen, *C. sinensis*, sind weniger, grape-fruit, *C. grandis*, ist nur selten befallen.

Die amerikanische Upland-Baumwolle, *Gossypium hirsutum L.*, die mit kurzen Haaren bedeckt ist, ist geschützt, die Sea-Island-Baumwolle, *G. barbadense L.*, und die ägyptische Baumwolle, *G. peruvianum*, besitzen diese Schutzeinrichtung nicht. Die erstgenannte Form ist daher gegen die Verheerungen der Jasside *Empoasca facialis Jak.* besser geschützt als die beiden anderen. Der Schutz ist zwar kein vollständiger, doch reicht er hin, um der Pflanze eine so frühzeitige Entwicklung ihrer Fruchtstände zu ermöglichen, daß sie nicht mehr ernstlich geschädigt wird.

Die Stärke der Epidermis hindert die Blattlaus *Aphis maidis Fitch.*, die Graminee *Euchlaena mexicana* anzugreifen.

---

[1]) Kleine, Studien über die Widerstandsfähigkeit verschiedener Hafersorten gegen die Fritfliege. Fortschritte d. Landwirtsch. **1**, 1926, 273; Ders., Pflanzenbau **4**, 1927/8, 81.

[2]) Cunliffe, N., and Freyer, J. C. F., Ann. Appl. Biol. **11**, 1924, 465 und **12**, 1925, 508, 516, 527.

[3]) Mumford, E. P., Studies in certain factors affecting the resistance of plants to insect pests. Science **73**, 1931, 49.

Rhagoletis pomonella geht nicht so leicht an dickschalige Äpfel. Dasselbe gilt für die Bohrfliege *Toxotrypana curvicauda Gerst.* an Caricafrüchten und die Melonenfliege *Bactrocera (Dacus) cucurbitae (Coq.)* an Melonen.

Für chemische Resistenz können folgende Beispiele angeführt werden:

Nach Carter meidet *Eutettix tenellus (Bak.)*, der Überträger des Curly-top-Virus der Rüben, Pflanzen hoher Saftkonzentration, wenn geeigneteres Futter vorhanden ist. Ihrem hohen Gehalt an Phosphorsäure sollen die Teeblätter, *Thea sinensis*, ihre erhöhte Resistenz gegen den „Tee-Mosquito", *Helopeltis theivora Waterh.*, verdanken.

3. Resistenz gegen den Kartoffelkäfer*)

Die Einzelmerkmale, die bei verschiedenen Solanaceen eine Abwehr des Kartoffelkäfers *(Leptinotarsa decemlineata)* bewirken können, werden zur Zeit von Trouvelot und Mitarbeitern näher analysiert.[1]) Man hofft, die Ergebnisse dieser Untersuchungen für die Resistenzzüchtung gegen diesen gefährlichen Kartoffelschädling nutzbar machen zu können. Vielleicht ist es möglich, gewisse Resistenzfaktoren durch Kombinationszüchtung auf die Kulturkartoffel zu übertragen, so daß ihr Laub von dem Käfer und seiner Larve nicht mehr ernstlich beschädigt werden kann.

Die Resistenz ist bei den einzelnen Solanaceen unter Umständen sehr verschiedenartig bedingt.[1]) Bei den als Nährpflanzen sehr wenig geeigneten Arten *Solanum Commersonii, Caldasii, bonaricum, Cervantesii, robustum, guineense, auriculatum, aviculare, demissum, nigrum* wird das Laub von den jungen Larven zwar einige Zeit befressen, diese gehen aber zugrunde, bevor sie zur Hälfte erwachsen sind. Auf *S. Caldasii* starben eben geschlüpfte Larven unter Vergiftungserscheinungen ab. Auch die Käfer fühlen sich nicht wohl, ihre Fruchtbarkeit nimmt ab und die Eiablage ist gering. Ähnliches wird an *S. Commersonii* beobachtet. Ein wichtiger Resistenzfaktor ist dichte Behaarung, da durch sie besonders die jungen Larven in der Nahrungsaufnahme stark behindert sind und sich nur langsam entwickeln.[2]) Von besonderer Bedeutung sind gewisse Stoffe, die auf die Berührung, den Geschmack und die Ernährung einwirken. Rancourt und Trouvelot[3]) unterscheiden zwischen „principes actifs" (anziehenden Stoffen) und „principes répulsifs" (Abwehrstoffen).

Über jüngere Erfahrungen bezüglich unterschiedlicher Arten- und Sortenresistenz wird von Schwartz und Müller-Böhme[4]), von Schaper[5]) und von Haupt[6]) berichtet.

*) Siehe auch Nachtrag, S. 406.

[1]) Trouvelot u. a., Compt. Rend. Acad. Sci. **197**, 1933, 273, 355, 1153; **199**, 1934, 684; **201**, 1935, 1053; Compt. Rend. Séances Acad. d'Agric. France **20**, 1934, 93 und **21**, 1935, 1169.

[2]) Trouvelot, B., und Thenard, J., Rev. Path. vég. et d'Entom. agric. **17**, 1930/31, 277.

[3]) Raucourt, M., und Trouvelot, B., Les principes constituants de la pomme de terre et le Doryphore. Ann. Epiphyties et Phytogén. N. S. **2**, 1936, 51; Trouvelot, Grison und Dixmeras, Remarques sur les différences d'attaque par le Doryphore de variétés courantes de pomme de terre. Acad. Agric. France. Mai 1936.

[4]) Schwartz, M., und Müller-Böhme, H. Mittg. Biol. Reichsanst. 1938, H. **58**, 47.

[5]) Schaper, P., Ebd. 55 u. 61.

[6]) Haupt, W., Ebd. 69.

4. Resistenz gegen Nematoden (Älchen)

Die Literatur ist sehr reich an Angaben über unterschiedliche Empfänglichkeit von Kulturpflanzenrassen gegen Nematoden. Wohl am besten ist die Art *Heterodera Schachtii Schmidt* untersucht, der bekannte Schädling, der namentlich den Rüben *(Beta)*, dem Hafer *(Avena)* und den Kartoffeln *(Solanum tuberosum)* gefährlich wird.[1]) Die neueren Untersuchungen, insbesondere von H. Zimmermann, Wollenweber, Goffart, Kemner, O. Schmidt und Wålstedt[2]) scheinen zu lehren, daß mindestens drei Unterarten, Subspezies, von *Heterodera Schachtii* unterschieden werden müssen, von denen jede auf einen bestimmten Kreis von Wirtspflanzen spezialisiert ist. Von diesen drei Unterarten befällt die eine *(H. Schachtii subsp. maior)* die Rüben, die zweite *(H. Schachtii subsp. minor)* den Hafer und eine dritte *(H. Schachtii subsp. rostochiensis)* die Kartoffeln.

Der Rübennematode befällt Angehörige aus verschiedenen Familien, der Hafernematode ist ein ausgesprochener Gramineenspezialist und greift besonders auch Weizen und Gerste an. Für den Kartoffelnematoden ist außer der Kartoffel auch die Tomate anfällig.[3])

Die Bemühungen, bei der Zuckerrübe durch fortgesetzte Selektion von schwächer befallenen Einzelpflanzen und durch deren Kreuzung nematodenfeste Rassen zu erzielen, waren bisher erfolglos. Die scheinbaren Erfolge lassen sich auf Heterosis zurückführen.[4]) Was den Kartoffelnematoden anbelangt, so zeigen die verschiedenen Kartoffelsorten nach Goffart nur geringe Resistenzunterschiede. Er fand, daß im allgemeinen frühere Sorten stärker geschädigt werden als mittelspäte und späte. Wirklich resistente Sorten sind bisher nicht bekannt geworden.

Die Versuche von Nilsson-Ehle[5]), resistente Sorten zu finden, waren bei Hafer und Weizen völlig erfolglos, dagegen fand er sehr deutliche Unterschiede bei der Gerste. Er kam zu der Folgerung, daß der Anbau resistenter Gerstensorten in der Fruchtfolge ein sehr wichtiges Mittel sei, um die Vermehrung des Haferälchens zu verhindern und dadurch die Erträge des Hafers bzw. des Weizens zu erhöhen, daß ferner für die Erträge der Gerste selbst die Unterschiede der Resistenz eine verhältnismäßig geringe Rolle spielen, weil auch die empfänglicheren Sorten meistens nicht fühlbar unter dem Angriff leiden. In seinen Kreuzungsuntersuchungen an Gerste konnte Nilsson-Ehle nachweisen, daß in F_1 Resistenz über Anfälligkeit dominiert und daß in F_2 typische Spaltung erfolgt, die wenigstens in gewissen Fällen so einfach verläuft, daß die Resistenz durch einen einzigen Erbfaktor bedingt zu sein scheint. Es besteht die Möglichkeit, Resistenz mit anderen erwünschten Merkmalen zu verbinden.

---

[1]) Vgl. auch Goffart, H., Neue Wirtspflanzen von *Heterodera Schachtii*. Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten **46**, 1936, 359.

[2]) Wålstedt, J., Verschiedene Rassen bei *Heterodera Schachtii Schmidt*. Der Züchter **8**, 1936, 201 (Daselbst weitere Literatur).

[3]) Goffart, Über die Nematodenfauna der Kartoffel. Mitt. Biol. Reichsanst. 1933, H. 47.

[4]) Hülsenbeck, W., Beitrag zur Züchtung einer nematodenfesten Zuckerrübe. Landw. Jahrb. **81**, 1935, 505.

[5]) Nilsson-Ehle, H., Über Resistenz gegen *Heterodera Schachtii* bei gewissen Gerstensorten, ihre Vererbungsweise und Bedeutung für die Praxis. Hereditas **1**, 1920, 1; Mitt. VIII. Intern. Landw. Kongreß Wien **1**, 1907, 466; Sveriges Utsädeförenings Tidskr. **18**, 1908, 171.

5. Resistenz gegen die Reblaus (Phylloxera vastatrix)[1])

Die einzelnen Arten und Rassen der Gattung *Vitis* (Weinrebe) weisen gegenüber der Reblaus *(Phylloxera vastatrix)* alle Abstufungen von höchster Resistenz bis zu höchster Anfälligkeit auf. Aus den hochresistenten („immunen") Reben vermögen die Rebläuse infolge von spezifischen Gegenwirkungen des Wirtsgewebes keine Nahrung aufzunehmen, sie gehen auf ihnen durch Nahrungsmangel zugrunde, auch kommt es an solchen Reben nicht zur Bildung von Gallen. Von besonderer Bedeutung ist nun die Tatsache, daß alle bekannten Rassen der Edelrebe *(Vitis vinifera)* mehr oder minder stark anfällig sind. Pflanzt man sie auf reblausverseuchtem Boden an, so werden sie von Rebläusen besiedelt und gehen ein. Die Ertragsfähigkeit der Edelrebe läßt sich nun mit der Reblausresistenz anderer Reben auf einfache Weise dadurch kombinieren, daß man die Edelrebe auf reblausresistente Unterlagen pfropft. In den seit Jahrzehnten stark reblausverseuchten Ländern, besonders in dem Hauptweinland Frankreich, hat sich dieser „Pfropfrebenbau" seit langem eingebürgert, da er sich dort als einziges Rettungsmittel gegen die gewaltigen Verwüstungen der Reblaus erwies. Auch in Deutschland konnte infolge der in letzter Zeit fortschreitenden Verseuchung auf diese Art der Bekämpfung seit einigen Jahren nicht mehr verzichtet werden.

Eine einfachere Abwehrmaßnahme wäre natürlich der Anbau von solchen Rebsorten, die an und für sich schon hohe Reblausresistenz in Verbindung mit der Ertragsfähigkeit und den sonstigen erwünschten Eigenschaften der Edelrebe aufweisen würden. Solche „Direktträger" gibt es aber noch nicht, und es ist die Aufgabe der Züchtung, sie zu schaffen.

Von großer Wichtigkeit ist der von Börner geführte Nachweis, daß die Spezies *Phylloxera vastatrix* nicht einheitlich ist, sondern eine Mehrzahl von biologischen Rassen („Biotypen") umfaßt, die auf die einzelnen Rebformen verschieden spezialisiert ist. Wir treffen hier also auf ganz ähnliche Verhältnisse wie bei gewissen parasitischen Pilzen, beispielsweise den Getreiderosten. Außer den biologischen Unterschieden wurden bei einzelnen Rassen noch gewisse allerdings schwach ausgeprägte morphologische Unterschiede nachgewiesen, die sich mit der biometrischen Methode sicher ermitteln lassen.

Bei den Rebsorten muß man ferner zwischen Blatt- und Wurzelresistenz unterscheiden. Es ist möglich, daß eine bestimmte Rebsorte einer gegebenen Reblausrasse gegenüber blattresistent, aber nicht wurzelresistent ist, dagegen ist Blattanfälligkeit immer auch mit Wurzelanfälligkeit verbunden.

Börner und Schilder prüften 691 verschiedene Sorten und Arten der Rebe auf ihr Verhalten gegen 8 verschiedene biologische Rassen der Reblaus, wobei sie

---

[1]) Börner, C., und Schilder, F. A., Beiträge zur Züchtung reblaus- und mehltaufester Reben. Mitt. Biol. Reichsanstalt, Heft 49. Berlin 1934; Seeliger, R., Der neue Weinbau. Grundlagen des Anbaues von Pfropfreben. Berlin 1933; Zweigelt, F., und Stummer, A., Die Direktträger. Wien 1929; Börner, C., Pfropfrebenbau und Reblausbekämpfung. Weinbau u. Kellerwirtschaft 1932, 148ff.; Teleki, Andor, Der moderne Weinbau. Wien u. Leipzig 1927; Börner, C., Die Reblaus und ihre Bekämpfung. Flugbl. Nr. 34 der Biol. Reichsanst. 5. Aufl. 1930; Börner, C., und Seeliger, R., Der Pfropfrebenbau. Flugbl. Nr. 79 der Biol. Reichsanst. 2. Aufl. 1931.

ihr Augenmerk zunächst lediglich auf Blattanfälligkeit richteten. Das Gesamtergebnis der Prüfung für die 4 züchterisch wichtigsten Rebarten ist in folgender Tabelle zusammengefaßt.

Reblausrasse Nr.:	436	20	140	208	943	438	378	521
Riparia								
Zahl der Resistenzfälle	79	51	41	26	30	4	3	1
Zahl der Anfälligkeitsfälle ..	18	27	56	69	54	84	91	89
kein Ergebnis	0	19	0	2	13	9	3	7
Berlandiri								
Zahl der Resistenzfälle	2	3	3	2	2	3	4	5
Zahl der Anfälligkeitsfälle ..	16	3	10	7	6	4	9	6
kein Ergebnis	3	15	8	12	13	14	8	10
Rupestris								
Zahl der Resistenzfälle	4	7	10	1	8	7	9	8
Zahl der Anfälligkeitsfälle ..	21	7	11	22	16	11	12	14
kein Ergebnis	0	11	4	2	1	7	4	3
Cinerea								
Zahl der Resistenzfälle	2	2	1	2	1	1	2	2
Zahl der Anfälligkeitsfälle ..	0	0	0	0	0	0	0	0
kein Ergebnis	0	0	1	0	1	1	0	0

Daraus ist ersichtlich, „daß *Vitis cinerea* in den zwei untersuchten Formen über vollständige Blattimmunität verfügt und daß Immunfaktoren gegen alle 8 untersuchten Reblausbiotypen auch in Wildsorten von *Vitis riparia, berlandieri* und *rupestris* verbreitet sind". Die 8 untersuchten Reblausrassen stellen „nur eine Auswahl aus einer sehr großen Zahl von Freilandbefunden und wenigen künstlich gezogenen Rassenbastarden vor. Neben den beiden Normaltypen der langrüßligen (Nr. 436) und der kurzrüßligen (378) Reblausrasse sind einige Bastarde mit wesentlich abweichenden Reaktionsnormen (20, 208, 438) und solche kurzrüßligen Biotypen ausgewählt worden, welche über eine sehr „weitreichende Gallenbildungsfähigkeit (5, 21, 943) verfügen oder sonst biologisch in besonderer Weise (140) abweichen".

Die Züchtung auf Reblausresistenz erstreckt sich einerseits auf die Schaffung von Formen, die als Unterlagsreben den verschiedensten Ansprüchen genügen, andererseits auf Schaffung von Formen, die als Direktträger die guten Eigenschaften der Edelrebe mit hinreichender Reblausresistenz vereinigen. Während die Züchtung von direkttragenden Edelreben erst in den Anfängen steht und auch weiterhin eine Aufgabe auf lange Sicht vorstellt, hat die Züchtung von Unterlagsreben schon schöne Erfolge aufzuweisen. Doch werden von den deutschen Edellagen des Weinbaus augenscheinlich besonders hohe Ansprüche an die Beschaffenheit der Unterlagsreben gestellt, die von den vorhandenen Formen noch nicht voll befriedigt werden können. Von einer resistenten Unterlagsrebe ist nach Börner mindestens zu verlangen, daß sie blattresistent und damit ungeeignet für die Besiedlung durch die Maigallenläuse *(Fundatrix)* ist oder daß sie überhaupt resistent gegen die Reblaus ist. Letzteres ist zwar noch bei keiner einzigen in Europa zu Weinbergzwecken angebauten Rebsorte gegeben, es besteht jedoch

die Aussicht, daß die Züchtung in jeder Hinsicht brauchbarer Formen auf dem Wege der Kreuzung einiger weniger, meist nur teilweise blattresistenter Rebsorten erfolgreich sein wird. Die ersten völlig immunen Sämlinge befinden sich nach Börner bei der Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt in Naumburg bereits in Aufzucht.

An die Unterlagsreben ist außer der Reblausfestigkeit je nach den örtlichen und klimatischen Ansprüchen noch eine Reihe anderer Forderungen zu stellen, wie Frosthärte, frühzeitige kräftige Holzentwicklung, gutes Bewurzelungs- und Kallusbildungsvermögen, Harmonie von Unterlage und Edelreis (gute Verwachsung und günstige Beeinflussung des Edelreises „Affinität"), Bodeneignung und anderes mehr. Diese Anforderungen konnten bisher noch nicht restlos befriedigt werden.

Als besonders reblausresistent erwiesen sich nach den älteren Erfahrungen französischer Forscher, wie *Millardet, Viala, Ravaz* die Rassen der amerikanischen Wildreben *riparia, rupestris, cordifolia, cinerea* und *aestivalis,* wogegen sich die Rassen der Arten *Labrusca* und *vinifera* als hochempfänglich zeigten. Nach den Angaben von Negrul und Bachmanger[1]) ist *Vitis rotundifolia* vollkommen resistent. Die Amerikanerreben *riparia* und *rupestris* gewannen bald große Verbreitung. Die Erkenntnis von der hohen Kalkempfindlichkeit der *riparia* führte bald zu Versuchen, durch Kreuzungen Formen herzustellen, die mit hoher Reblausresistenz die gesuchte Bodenverträglichkeit verbinden sollten. Diese Versuche waren bis zu einem gewissen Grade erfolgreich.

Dem Flugblatt Nr. 79 der Biologischen Reichsanstalt entnehmen wir folgende, für die Wahl der Unterlagsreben wichtigen Anweisungen:

Das Unterlagenholz wird für Zwecke der Pfropfung in staatlichen und staatlich überwachten privaten Schnitt- oder Muttergärten herangezogen oder aus dem Auslande unter Aufsicht des Staates eingeführt. Sortenechtheit und -reinheit sind wesentliche Voraussetzungen für den Erfolg. Dies ist vor allem bei der Neuanlage von Schnittgärten und bei der Umstellung vorhandener Schnittgärten auf neue Sorten streng zu beachten, deshalb für diesen Zweck nur Holz aus selektionierten Pflanzungen zu verwenden. Nichtbeachtung dieser Forderung macht die Ausmerzung sowohl reblausanfälliger wie weinbautechnisch ungeeigneter falscher Formen unmöglich und kann deshalb von wirtschaftlich größtem Nachteil werden.

Über Reblausanfälligkeit der Reben ist in Flugblatt 34 nachzulesen. Danach ist folgendes zu beachten:

A. Als unanfällig gegen die langrüßlige Vastatrixrasse (anfällig gegen die kurzrüßlige Vitifoliirasse) stehen zur Zeit folgende Unterlagssorten an erster Stelle:

a) Sorten, die praktisch unanfällig gegen falschen Mehltau sind:
Riparia 1 Geisenheim (vorgezogen wird die in Berncastel-Cues selektionierte Form „Berncastel 1900 melanosefrei", welche unter Melanose wenig leidet und sich von der stark melanoseempfindlichen Form durch schwächere Borstenbehaarung der Sommer- und Herbstblätter unterscheidet);

[1]) Bull. Appl. Bot. Leningrad 1934., Ser. A (12) S. 23 (ref. Plant Breed. Abstr. 6, 1935, 86).

Riparia×Rupestris 3309 Couderc;
Berlandieri×Riparia Selektionen Teleki 8b und 5a, Kober 5BB u. a.;
Solonis×Riparia 1616 Teleki (identisch mit 1616 Fünfkirchen und 1616b Naumburg) sowie 1615 Teleki (identisch mit 1616a Naumburg); erstere Form ist weiblich, die Beeren haben einen Durchmesser bis 11 mm, die zweite Form hat männliche und oft auch zwittrige Blüten, der Beerendurchmesser erreicht 6 mm; der Blattstielsockel beider Formen ist in der Regel frei von Borstenhaaren;

b) Sorten, die schwach anfällig gegen falschen Mehltau und im Schnittgarten in ungünstigen Jahren einmal mit Kupferkalkbrühe zu spritzen sind:
Riparia×Gamay Oberlin 595 und 605;
Aramon×Riparia 143B zwittrig (identisch mit Hybride Duranthon, nach Moog vielleicht 143A, nicht 143B von Millardet-de Grasset).

B. Im Freiland sehr schwach anfällig gegen Vastatrixreblaus (sonst wie A) und deshalb nur bei Rekonstruktion großer Flächen anbaufähig sind:
Riparia×Rupestris 101/14 M. G. (weiblich, Blattstielsockel borstenhaarig; nach Fueß und Binge physiologisch verschiedene Typen enthaltend, von denen der gutwurzelnde starkwüchsige zu bevorzugen wäre);
Aramon×Riparia 143B männlich (identisch mit Kenchen 44, vielleicht die echte 143B M. G.).

Über Züchtungsbestrebungen in Nordamerika berichtet G. C. Husmann.[1])

[1]) Husmann, G. C., Testing Phylloxera-resistant grape stocks in the vinifera regions of the United States. U. S. Dept. Agric., Washington, Techn. Bull. **146**, 1930; Vgl. ferner: U. S. Dept. Agric. Farmers Bull. **147**, 1911; U. S. Dept. Agric. Bull. **209**, 1915.

Nachtrag während der Drucklegung. Das Problem der Kartoffelkäferresistenz wurde weiter in folgenden wichtigen Abhandlungen gefördert:

1. Schaper, P., Arbeiten und Probleme zur züchterischen Bekämpfung des Kartoffelkäfers. Ztschr. f. Pflanzenzüchtung **23**, 1939, 239—322.

2. Sellke, K., Über im Sommer 1938 im Kartoffelkäfer-Feldlaboratorium in Ahun (Frankreich) durchgeführte Versuche zur Prüfung von Hybriden auf Kartoffelkäfer-Widerstandsfähigkeit. Arb. Biol. Reichsanst. **23**, 1939, 1—20.

3. Trouvelot, Lacotte, Dussy et Thénard, Observations sur les affinités trophiques existant entre les larves de Leptinotarsa decemlineata et les plantes de la famille des Solanées. Comptes Rend. Acad. Sci. **197**, 1933, 273.

4. Trouvelot, Müller-Böhme et Lacotte, Remarques sur le comportement du Doryphore, Leptinotarsa decemlineata Say, sur des hybrides Solanum demissum — Solanum tuberosum. Rev. Path. Veg. 1938.

5. Trouvelot, Les phénomènes de résistance naturelle des plantes aux attaques des insectes et essai de leur utilisation pour la lutte contre le Doryphore. Berlin 1938, Verh. VII. Int. Kongr. Entom. 4, 2726/30.

6. Comptes Rendus de la IV^{ième} Conférence du Comité Internationale pour l'étude en commun de la lutte contre le Doryphore. Versl. Meded. Plantenziekt. Dienst No. 94. Wageningen. 1939.

7. Müller, K. O., und Sellke, K., Beiträge zur Frage der Züchtung kartoffelkäferwiderstandsfähiger Kartoffelsorten. Im Druck.

8. Stelzner, F., und Lehmann, S., Die Kartoffel (S. tuberosum). In Handb. d. Pflanzenzüchtung, herausg. v. Roemer u. Rudorf, Bd. 4, S. 96—175, Berlin, Paul Parey.

Sechster Abschnitt

Die Pflanzenschutzgesetzgebung

I. Die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in Deutschland

Von Regierungsrat Dr. S. Wilke, Berlin-Dahlem

Als „Pflanzenschutz" ist nach der Begriffsbestimmung des Gesetzes zum Schutze der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen vom 5. März 1937 (RGBl. I, 271)[1]) die Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen im Inland und die Verhütung ihrer Einschleppung aus dem Ausland anzusehen. Zur Bekämpfung und Abwehr der Pflanzen-, Vorrats- und Materialschädlinge werden giftige Mittel benutzt, deren Vertrieb gesundheitspolizeilichen Beschränkungen und deren Anwendung Vorschriften zum Schutze der menschlichen Gesundheit und der Tiere unterliegt. Der vorliegende Abschnitt über die Pflanzenschutzgesetzgebung ist dementsprechend in folgende Unterabschnitte gegliedert:

1. Die grundlegenden Pflanzenschutzbestimmungen,
2. Die Bekämpfung im Inland,
3. Die Verhütung der Verschleppung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen bei der Ein-, Durch- und Ausfuhr,
4. Der Vertrieb und die Anwendung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln.

Da die Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge im Inland auch Gewähr dafür bieten soll, daß durch den Handel mit Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen Schädlinge und Krankheiten nicht mitverschleppt werden, sind in dem Unterabschnitt über die Bekämpfung im Inland auch marktregelnde Maßnahmen des Reichsnährstandes berücksichtigt, die durch ihre Bestimmungen über die Qualität der Erzeugnisse, ihre Kennzeichnung usw. die Erzeugung und den Absatz landwirtschaftlicher Erzeugnisse gestalten und ordnen und daher mittelbar zur Sicherung gegen die Verschleppung von Krankheiten und Schädlingen durch den Handel beitragen. Die organisatorischen Maßnahmen für die Überwachung der Ein-, Durch- und Ausfuhr von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen (Pflanzenbeschau) sind am Schlusse des Unterabschnitts über die Verhütung der Verschleppung von Krankheiten und Schädlingen bei der Ein-, Durch- und Ausfuhr, die Bestimmungen über die gewerbsmäßige Schädlingsbekämpfung am Schlusse des Unterabschnitts über den Vertrieb und die Anwendung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln behandelt.

---

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen (Beilage zum „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst"), **9**, 1937, 63—69.

I. Die grundlegenden Pflanzenschutzbestimmungen

Der deutsche Pflanzenschutz hat erst durch das Gesetz zum Schutze der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen vom 5. März 1937 (RGBl. I, 271) die seit langem von der Landwirtschaft geforderte reichsgesetzliche Regelung erhalten. Das Reich hatte zwar nach Artikel 7 der Weimarer Verfassung das Recht der Gesetzgebung „über den Schutz der Pflanzen gegen Krankheiten und Schädlinge", machte aber davon keinen Gebrauch.

Bis zum Erlaß des Reichspflanzenschutzgesetzes[1]) erfolgte daher die Regelung des Pflanzenschutzes, soweit es sich dabei um Maßnahmen zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen im Inlande handelte, fast ausschließlich durch die Landesgesetzgebung[2]), die Handhaben für die Anordnung und Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen bot. So waren z. B. in Preußen der zuständige Minister und die nachgeordneten Polizeibehörden auf Grund des § 30 des Feld- und Forstpolizeigesetzes vom 1. April 1880 in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Januar 1926 (Gesetzsammlung, 83) ermächtigt, Anordnungen zur Vernichtung schädlicher Tiere und Pflanzen zu erlassen. In Bayern bot die Rechtsgrundlage dazu Artikel 120, Abs. I, Ziff. 2, des Polizeistrafgesetzbuches, wonach mit einen Zwangsgeld bedroht wird, „wer den hinsichtlich der Abwehr und Vertilgung schädlicher Tiere oder Pflanzen erlassenen ober-, distrikts- oder ortspolizeilichen Vorschriften zuwiderhandelt". Die Schwierigkeiten der Ernährungswirtschaft während des Weltkrieges machten eine Ergänzung der Landesgesetzgebung notwendig. Da hinreichende gesetzliche Grundlagen für den Erlaß von Pflanzenschutzbestimmungen bisher noch nicht in allen Ländern gegeben waren, wurde durch Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 30. August 1917 (RGBl., 745) den Landeszentralbehörden in bestimmtem Umfange die Ermächtigung zum Erlaß von Vorschriften zur Bekämpfung von Krankheiten der zur menschlichen Ernährung oder zur Fütterung dienenden Pflanzen erteilt. Eine Übertragung der Befugnis zum Erlaß solcher Vorschriften auf nachgeordnete Behörden ist in der Bekanntmachung nicht vorgesehen, es konnten daher lediglich die Landeszentralbehörden von dieser Rechtsgrundlage, die auch nur für die Dauer des Weltkrieges bestimmt war, Gebrauch machen.

Dagegen war die Reblausbekämpfung von Anfang an reichsrechtlich durch die Gesetze vom 6. März 1875 (RGBl., 175) und vom 6. Juli 1904 (RGBl., 261) geregelt, deren Vollzug allerdings den Landesregierungen oblag, die Polizeiverordnungen zur Ausführung des Reblausgesetzes in Anlehnung an die vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft aufgestellten Ausführungsgrundsätze erließen. Seit dem Gesetz zur Änderung des Gesetzes, betreffend die Bekämpfung der Reb-

[1]) Zur Vorgeschichte des Pflanzenschutzgesetzes vgl. die Mitteilungen von Riehm in „Angewandte Botanik" **19**, 1937, 97—101 und in „Anzeiger für Schädlingskunde" **13**, 1937, 69—71; ferner von Schwartz in „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst" **17**, 1937, 29—32.

[2]) Vorschriften zum Vertilgen der Raupen und Raupennester konnten auch auf reichsgesetzlicher Grundlage erlassen werden; denn nach § 368 Ziff. 2 des Strafgesetzbuches für das Deutsche Reich ist die Unterlassung des „durch gesetzliche oder polizeiliche Anordnungen" gebotenen Raupens strafbar.

laus vom 13. November 1935 (RGBl. I, 1338) werden jedoch auch die zur Durchführung und Ergänzung des Reblausgesetzes erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft selbst erlassen.

Im früheren Österreich waren durch das Bundesgesetz vom 12. Juli 1929 (BGBl. 1929, Nr. 252) über Grundsätze und einige Sonderbestimmungen zum Schutze der Kulturpflanzen und ihrer Zucht (Pflanzenschutzgesetz)[1]) die allgemeinen Rechtsgrundlagen für die Schädlingsabwehr und -bekämpfung geschaffen. Das Gesetz ist in seinem ersten Teil lediglich ein sogenanntes Grundsatzgesetz, das sich darauf beschränkt, bloß allgemeine Richtlinien, innerhalb deren die Ausführungsgesetze der Länder sich zu halten haben, festzulegen. Damit wurde der Landesgesetzgebung eine weitgehende Selbständigkeit auf dem Gebiete der Schädlingsbekämpfung gelassen. Der Erlaß der besonderen Bestimmungen über die Art der Abwehr und Bekämpfung der einzelnen Krankheiten und Schädlinge, insbesondere der Erlaß der erforderlichen Gebote, Verbote und technischen Maßnahmen blieb ihr überlassen. Nur die Ein-, Aus- und Durchfuhr von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen sowie der Handel mit Obstbäumen wurde selbständig vom Bund in dem zweiten Teil des Gesetzes geregelt.

Durchgreifende Maßnahmen waren, abgesehen von der durch Reichsgesetz geregelten Reblausbekämpfung, auf Grund der landesrechtlichen Bestimmungen nicht möglich, weil für eine großzügige und erfolgreiche Durchführung die Rechtsgrundlage unzulänglich war oder überhaupt fehlte oder der Vollzug der Vorschriften nicht mit dem nötigen Nachdruck betrieben werden konnte. Die höchstzulässigen Geld- oder Haftstrafen waren so gering, daß der einzelne diese Nachteile auf sich nahm, weil er sich für seinen Betrieb aus der Nichtbefolgung einen wirtschaftlichen Vorteil versprach, unbekümmert der Tatsache, daß durch sein Verhalten der Erfolg der Bekämpfungsmaßnahmen in Frage gestellt und die Allgemeinheit gefährdet wurde.

Nur insoweit es sich um Maßnahmen zur Verhütung der Einschleppung gefährlicher Pflanzenkrankheiten und Schädlinge bei der Einfuhr von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen aus dem Auslande handelte, wurden ausschließlich von Reichs wegen Verordnungen erlassen. Sie mußten nach Beendigung des Zweiten Reiches auf die Bestimmungen des Vereinszollgesetzes vom 1. Juli 1869 (BGBl., 317) gestützt werden, finden aber jetzt in § 3 des Pflanzenschutzgesetzes ihre Rechtsgrundlage, die den Erfordernissen einer neuzeitlichen Schädlingsabwehr entspricht. Da die Bestimmungen des Pflanzenschutzgesetzes sich nicht auf den Schutz der forstlichen Kulturpflanzen erstrecken, bleibt für den Erlaß von Verboten und Beschränkungen für die Ein- und Durchfuhr von Forstsamen und Forstpflanzen das Zollgesetz auch weiterhin als Rechtsgrundlage bestehen. Solche Verbote und Beschränkungen können auf Grund des § 106 des neuen deutschen Zollgesetzes vom 20. März 1939 (RGBl. I, 529), das das veraltete Vereinszollgesetz von 1869 aufhebt, getroffen werden.

Durch das Gesetz zum Schutze der landwirtschaftlichen Kultur-

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **2**, 1930, 226—231.

pflanzen vom 5. März 1937 (RGBl. I, 271)[1]) ist erstmalig eine ausreichende gesetzliche Grundlage für eine einheitliche Organisation und Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen im Reich geschaffen worden. Sein Rahmen ist so weit gespannt, daß nunmehr ein großzügiger, das ganze Reichsgebiet umfassender und sich nicht nur auf die Pflanzen, sondern auch auf die Pflanzenerzeugnisse und Vorräte erstreckender Pflanzenschutz gesichert ist. Der leitende Gedanke des Gesetzes ist, daß die Bekämpfungsmaßnahmen grundsätzlich vom Nutzungsberechtigten selbst durchzuführen sind, damit er sie ebenso wie Düngung, Pflege usw. als selbstverständliche Wirtschaftsmaßnahme einzusetzen lernt. In vielen Fällen ist jedoch die Heranziehung eines besonderen Bekämpfungsdienstes und unter Umständen der staatliche Eingriff unumgänglich. Dies um so mehr, als die heute der Landwirtschaft im Rahmen der Erzeugungsschlacht gestellten Aufgaben die möglichste Ausschaltung der durch das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen verursachten Mindererträge fordern. Im Kampf gegen den Verderb spielt der Schutz der Erntevorräte vor dem Befall durch Krankheiten oder Schädlinge eine wesentliche Rolle, zumal die gegenwärtigen Verhältnisse eine verstärkte Vorratshaltung notwendig machen.

Der Erreichung dieser Ziele dient auch das Pflanzenschutzgesetz. Es gibt einerseits dem Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft die Möglichkeit, die im allgemeinen oder im Einzelfall zur Durchführung eines wirksamen Pflanzenschutzes erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften zu erlassen, und gestattet andererseits, eine einheitliche Organisation zur Durchführung der Bekämpfung unter der Leitung des Reichsnährstandes zu schaffen. Dabei umfaßt der Pflanzenschutz nicht nur die Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen und ihrer Erzeugnisse, sondern auch den Vorratsschutz und die Verhütung der Einschleppung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen. Die Abwehr schädigender Einflüsse von Wasser, Abwässern, Rauch und Abgasen sowie die sogenannte Ungezieferbekämpfung (Fliegen, Wanzen, Ratten und Mäuse in Häusern)[2]) fallen nicht unter die Bestimmungen des Gesetzes.

Der erste Abschnitt des Gesetzes enthält die Ermächtigungen, die dem Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft an die Hand gegeben werden, alle zur Bekämpfung der Schädlinge im Inland und zur Verhütung ihrer Einschleppung und Verschleppung bei der Ein-, Aus- und Durchfuhr von Pflanzen erforderlichen Vorschriften und Maßnahmen treffen zu können. So kann, um einige der wichtigsten Ermächtigungen anzuführen, für den Fall des Auftretens oder bereits im Falle des Verdachts des Auftretens von Schädlingen oder Krankheiten eine

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **9**, 1937, 63—69.

Zu dem Gesetz und den Ausführungsverordnungen dazu wurden von Schuster, Tillmann und anderen in der Tages- und Fachpresse eingehende Erläuterungen gegeben, die hier berücksichtigt sind. Vgl. auch das erläuterte Sammelwerk von Pfundtner und Neubert, Das neue Deutsche Reichsrecht, Berlin 1933ff., Untergruppe IIIb Landwirtschaft, Sachgebiete 5 (Schädlingsbekämpfung), 6 (Pflanzenschädlinge) und 60 (Schutz landwirtschaftlicher Kulturpflanzen). In Vorbereitung: Schuster und Tillmann, Kommentar zum Reichspflanzenschutzgesetz nebst den bislang erlassenen Durchführungsverordnungen und Ausführungsverordnungen, Verlag von Paul Parey in Berlin.

[2]) Vgl. S. 449. Fußnote [2]).

Anzeige- und Auskunftspflicht eingeführt, zur Feststellung des Befalls die Untersuchung von Grundstücken, Gebäuden, Räumen, Verkehrs- und Beförderungsmitteln vorgeschrieben und die Überwachung der Kulturen, Baumschulen, Gartenbau- und Saatzuchtbetriebe, Speicher, Lagerräume, Mühlen und Märkte angeordnet werden. Auch die Einlagerung von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen kann geregelt sowie die Entseuchung oder Reinigung von Speichern, Lager- und sonstigen Vorratsräumen, von Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen, Geräten und des Bodens angeordnet werden. Der Verkehr mit Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen kann nach den Bedürfnissen des Pflanzenschutzes geregelt werden. Kranke, befallene sowie krankheits- oder befallsverdächtige und, soweit es ein wirksamer Pflanzenschutz erfordert, auch gesunde Pflanzen und Pflanzenteile können auf Anordnung vernichtet oder einschließlich des Bodens entseucht werden. Um eine angeordnete Bekämpfung wirksam zu gestalten, können bestimmte Mittel und Verfahren vorgeschrieben, die Fruchtfolge bestimmt und anfällige Pflanzensorten vom Anbau ausgeschlossen werden.

Auch die Nutzung befallener, befallsverdächtiger oder befallsgefährdeter Grundstücke kann untersagt sowie ihr Betreten und der Verkehr mit Bodenerzeugnissen aus ihnen verboten oder nur unter Bedingungen zugelassen werden. Die Ermächtigungen des Gesetzes geben auch die Möglichkeit, den Handel mit Mitteln und Geräten für die Schädlingsbekämpfung sowie die gewerbsmäßige Schädlingsbekämpfung zu regeln.

Darüber hinaus kann der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft jede nach Lage der Sache zur Durchführung eines wirksamen Pflanzenschutzes erforderliche Vorschrift oder Anordnung erlassen. Er kann im übrigen die ihm zustehenden Befugnisse auf die nachgeordneten Verwaltungsbehörden übertragen.

Um aber auch die Einschleppung von Krankheiten und Schädlingen aus dem Auslande verhüten zu können, ermächtigt das Gesetz den Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft weiter, die Ein- und Durchfuhr von befallenen und befallsverdächtigen Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen zu verbieten oder nur unter bestimmten Bedingungen, insbesondere der Untersuchung und Entseuchung, zuzulassen und die Vernichtung befallener oder befallsverdächtiger Sendungen anzuordnen. Um andererseits dem Ausland die Gewähr zu bieten, daß nur gesunde Erzeugnisse zur Ausfuhr gelangen, ist die Überwachung der Pflanzenausfuhr vorgesehen.

Der zweite Abschnitt des Gesetzes befaßt sich mit der Organisation des Pflanzenschutzes.[1]) Diese sowie die praktische Durchführung der Pflanzenschutzarbeit ist dem Berufsstand übertragen. Der Reichsnährstand richtet einen Pflanzenschutzdienst ein, dessen Träger die bei jeder Landesbauernschaft bereits vorhandenen „Hauptstellen für Pflanzenschutz" sind, sie tragen jetzt die Bezeichnung „Pflanzenschutzämter". Diesen obliegt die öffentliche Aufklärung, Beratung und Anleitung in den Pflanzenschutzfragen, die allgemeine, das ganze Jahr über durchzuführende Beobachtung und Überwachung aller Kulturen und Vorräte auf das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen, ferner die technische Durchführung und Überwachung der angeordneten Maßnahmen und

[1]) Vgl. hierzu den siebenten Abschnitt: I. Die Organisation des Pflanzenschutzes in Deutschland.

schließlich die regelmäßige Berichterstattung an die Biologische Reichsanstalt über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen.

Die Mitwirkung der Biologischen Reichsanstalt ist bei der Organisation des Pflanzenschutzdienstes insoweit eingeschaltet, als ihr neben ihrer Hauptaufgabe, der wissenschaftlichen Erforschung der Krankheiten und Schädlinge und der Ausarbeitung und Prüfung der Bekämpfungsverfahren und -mittel, die Aufstellung von Richtlinien für die Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen sowie die Beratung der mit der Regelung und Durchführung des Pflanzenschutzes betrauten Stellen, insbesondere der Verwaltungsstellen und Pflanzenschutzämter, obliegt.

Die mit der Überwachung der Einfuhr, Durchfuhr und Ausfuhr landwirtschaftlicher Nutzpflanzen und deren Erzeugnissen verbundenen Aufgaben werden durch den Staat vom Reichspflanzenbeschaudienst wahrgenommen, dessen Aufbau der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft regelt. Dem Reichspflanzenbeschaudienst obliegt auch die Überwachung der Kulturen der ausführenden Baumschulen, Gartenbau-, Weinbau- und Saatzuchtbetriebe sowie die Ausstellung der vom Ausland verlangten Gesundheitszeugnisse.

Der dritte Abschnitt des Gesetzes handelt von den Rechten und Pflichten der durch die Anordnungen des Gesetzes betroffenen Personen. Eigentümer und Nutzungsberechtigte sind verpflichtet, die auf Grund des Gesetzes angeordneten Maßnahmen durchzuführen oder, sofern die Ausführung dem Pflanzenschutzdienst übertragen ist, durch diesen durchführen zu lassen.

Diejenigen Personen und Betriebe, die infolge der Durchführung angeordneter Bekämpfungsmaßnahmen vor Schaden bewahrt werden, können zur Deckung der durch die notwendigen Bekämpfungsmaßnahmen entstandenen Unkosten herangezogen werden.

Maßnahmen, die auf Grund des Gesetzes getroffen werden, begründen grundsätzlich keinen Anspruch auf Entschädigung. In Fällen unbilliger Härte, insbesondere bei erheblicher wirtschaftlicher Schädigung, entscheidet die Verwaltungsbehörde über die Gewährung einer Entschädigung und über deren Höhe unter Ausschluß des Rechtsweges.

Die Schlußvorschriften des Gesetzes enthalten die Strafbestimmungen, die in schweren Fällen Gefängnis bis zu zwei Jahren und Geldstrafe, in leichteren Fällen Haft und Geldstrafe bis zu 150 ℛℳ vorsehen. Zuwiderhandlungen gegen Vorschriften zur Verhütung der Verschleppung von Krankheiten und Schädlingen bei der Ein-, Aus- und Durchfuhr von Pflanzen werden als Bannbruch mit Geldstrafe in unbegrenzter Höhe bestraft. Daneben kann auf Gefängnisstrafe bis zu zwei Jahren erkannt werden. Wer absichtlich Krankheiten oder Schädlinge in das Inland verbringt oder im Inland verbreitet, wird mit Gefängnis nicht unter drei Monaten oder mit Zuchthaus bestraft.

Die Bestimmungen des Gesetzes sind mit Ausnahme der Vorschriften über die Regelung der Pflanzenbeschau mit dem 8. März 1937 in Kraft getreten. In den Reichsgauen der Ostmark und im Reichsgau Sudetenland ist das Pflanzenschutzgesetz durch Verordnung vom 13. Februar 1939 (RGBl. I, 206)[1]) eingeführt worden.

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 50.

Die auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes erlassenen Gesetze, Verordnungen und Anordnungen des Reichs, der Länder und ihrer Verwaltungsbehörden bleiben bis zur Aufhebung durch den Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft weiterhin in Kraft. Neue Verordnungen und Anordnungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes oder Änderungen bestehender Vorschriften können entsprechend der im Pflanzenschutzgesetz enthaltenen reichsrechtlichen Regelung nur noch vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft bzw. von den nachgeordneten Behörden mit seiner ausdrücklichen Zustimmung erlassen werden.

Von einer allgemeinen Angleichung der im Protektorat Böhmen und Mähren geltenden Pflanzenschutzbestimmungen an die Pflanzenschutzgesetzgebung des übrigen Reichsgebietes ist vorerst abgesehen worden, da die Voraussetzungen für die im Protektorat durchzuführenden Bekämpfungsmaßnahmen vielfach andere sind als im übrigen Inland. Der Pflanzenschutz im Protektorat wird daher zunächst auch weiterhin nach den dort bestehenden Vorschriften gehandhabt. Die grundlegenden Pflanzenschutzbestimmungen sind in dem II. Hauptstück: „Schutz der Pflanzenkulturen vor schädlichen Faktoren" des Gesetzes vom 2. Juli 1924 betr. den Schutz der Pflanzenproduktion (S. d. G. u. V. Nr. 165)[1]) enthalten.

Auch im Generalgouvernement wird der Pflanzenschutz bis auf weiteres nach den dort geltenden Vorschriften ausgeübt. Die gesetzliche Grundlage für die Pflanzenschutzmaßnahmen bildet die Verordnung des früheren Staatspräsidenten vom 19. November 1927 über die Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten sowie über die Ausrottung der Unkräuter und Pflanzenschädlinge (Dz. U. R. P. Nr. 108, Pos. 922)[2]) in der Fassung des Gesetzes vom 16. März 1937 (Dz. U. R. P. Nr. 21, Pos. 131).

2. Die Bekämpfung im Inland

Im Laufe der Zeit, in der der Pflanzenschutz noch Sache der Länder war, ist eine große Zahl von Polizeiverordnungen oder polizeilichen Anordnungen zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen in den einzelnen Ländern erlassen worden. Den angestrebten Erfolg haben sie jedoch wegen mangelnder Einheitlichkeit in sachlicher Hinsicht und wegen ihres beschränkten Geltungsbereiches vielfach nicht gehabt. Nicht selten wurden verschiedene Maßnahmen zur Bekämpfung derselben Krankheit oder desselben Schädlings in benachbarten Ländern oder kleineren Verwaltungsbezirken angeordnet. Der Geltungsbereich war meistens nicht groß genug, um die Plage in ihrem ganzen Umfange zu erfassen. Häufig waren auch die Bezirke, in denen Polizeiverordnungen bestanden, unterbrochen durch solche, in denen sie wegen verschiedener politischer Zugehörigkeit nicht galten. Infolgedessen blieben nicht selten Krankheitsherde bestehen, die immer wieder zum Ausgang neuer Epidemien werden konnten. Um die Einheitlichkeit der Anordnungen wenigstens in sachlicher Hinsicht herbeizuführen, wurden zur Bekämpfung der besonders gefährlichen Krankheiten und Schädlinge „Grundsätze" und „Richtlinien" von der Biologischen Reichsanstalt ausgearbeitet.

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **1**, 1925, 62—64.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1928, 71—75.

Den Landesregierungen wurde vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft empfohlen, der Regelung der Bekämpfung der Schädlinge diese Grundsätze und Richtlinien zugrunde zu legen. Auf diese Weise wurde eine gewisse Einheitlichkeit der gesetzlichen Maßnahmen gegen Kartoffelkäfer[1]), Kartoffelkrebs[2]) und Bisamratte[3]) im Reich erzielt.

Den Bestrebungen nach Vereinheitlichung der Verordnungen und Anordnungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes diente auch der Erlaß des Preußischen Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten vom 8. Juli 1927 an die Regierungspräsidenten. In diesem Erlaß wird im Interesse einer möglichst weitgehenden Einheitlichkeit des künftig geltenden Rechtes zum Schutze der Felder und Forsten empfohlen, die polizeilichen Anordnungen über Feld- und Forstschutz in den einzelnen Regierungsbezirken möglichst nach dem vorgeschriebenen Muster zu erlassen. Dieses Muster enthält im Abschnitt VI die zur Vernichtung schädlicher Tiere und Pflanzen vorgesehenen Bestimmungen.[4]) So wurde ein gleichmäßiges Vorgehen gegen bestimmte Schädlinge wie Raupen, Engerlinge, Maikäfer, Hamster, Mäuse, Bisamratte, Blutlaus, Borkenkäfer und bestimmte Unkräuter für ganz Preußen erreicht.

Die Mängel, die bislang einer durchschlagenden Schädlingsbekämpfung — abgesehen von der Reblausbekämpfung[5]) — in vielen Fällen im Wege standen, wurden erst durch das Pflanzenschutzgesetz beseitigt. Dieses kam erstmalig bei der Abwehr des Kartoffelkäfers zur Anwendung. Zu seiner Bekämpfung und Abwehr wurden in mehreren Reichsverordnungen umfangreiche Vorkehrungen getroffen. Die Erfahrungen, die bei der Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen gemacht wurden, gaben Veranlassung, die bisher erlassenen Verordnungen aufzuheben und durch die Siebente Verordnung zur Abwehr des Kartoffelkäfers vom 4. Mai 1939 (RGBl. I, 882)[6]) zu ersetzen, zu der noch einige Ergänzungsvorschriften durch die Achte Verordnung zur Abwehr des Kartoffelkäfers vom 21. Mai 1940 (RGBl. I, 793)[7]) getreten sind. Die neue Verordnung behandelt in vier Abschnitten die allgemeinen Überwachungsmaßnahmen, die vorbeugende Bespritzung der Kartoffelfelder, die Verhütung der Einschleppung aus dem Ausland und die Verhütung der Verschleppung aus den befallenen Teilen Deutschlands in das übrige Reichsgebiet.

Neben der allgemeinen Verpflichtung für die Nutzungsberechtigten der landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Grundstücke, auf das Auftreten des Kartoffelkäfers zu achten und bei Feststellung des Befalls oder verdächtiger Erscheinungen Anzeige zu erstatten, ist das Absuchen der Kartoffelfelder in dem sogenannten Überwachungsgebiet angeordnet. Dieses Gebiet ist verhältnismäßig weit gesteckt und umfaßt Vorarlberg, Hohenzollerische Lande, Württemberg, Baden,

---

[1]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, **4**, 1924, 68—70.

[2]) Ministerialblatt der Preußischen Verwaltung für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, **20**, 1924, 471—489.

[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **1**, 1926, 69—70.

[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **2**, 1929, 102—108.

[5]) s. S. 419.

[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 68—77.

[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, S. 74—76.

Saarpfalz, Land Hessen, Provinz Hessen-Nassau, Rheinprovinz, Westfalen, Lippe, Schaumburg-Lippe sowie Teile von Tirol, Bayern, Thüringen, Provinz Sachsen, Hannover, Braunschweig und Oldenburg. Aufgabe der Verwaltungsbehörden dieses Gebietes ist es, besondere Suchtage festzusetzen und die Nutzungsberechtigten zu Suchkolonnen zusammenzufassen und gemeinsam einzusetzen. Bei Bedarf können auch andere Personen als die Kartoffel- oder Tomatenanbauer zum Suchdienst herangezogen werden. Wird der Käfer bei der Überwachung oder Sucharbeit gefunden, so sind die besonderen, vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft festgesetzten Maßnahmen zu seiner Vernichtung durchzuführen. Insbesondere sind die Kartoffelfelder in der näheren Umgebung der Fundstelle mit Kalkarsenatbrühe gründlich abzuspritzen. Die Herdvernichtung und die technische Überwachung der angeordneten Maßnahmen sind im allgemeinen von den Beauftragten des vom Reichsnährstand eingerichteten Kartoffelkäferabwehrdienstes durchzuführen, doch ist in den stärker vom Kartoffelkäfer bedrohten westlichen Gebieten diese Aufgabe den jeweils zuständigen Pflanzenschutzämtern übertragen. Alle in dem sogenannten Bekämpfungsgebiet vorhandenen Kartoffelfelder sind vorbeugend mit amtlich anerkannten Spritz- oder Stäubemitteln zu behandeln. Das Bekämpfungsgebiet deckt sich in großen Umrissen mit dem Gebiet des Befalls von 1938 einschließlich einer nach Osten vorgelagerten Schutzzone von etwa 50 km Tiefe. Seine Ostgrenze verläuft in großen Linien von der holländischen Grenze über Münster—Kassel—Würzburg—Kempten bis zur schweizerischen Grenze.

Zur Abwehr des Schädlings wurde bereits im Januar 1936 der Kartoffelkäfer-Abwehrdienst des Reichsnährstandes eingerichtet. Er hat durch geeignete Bekämpfungsverfahren das Vordringen des Käfers nach Osten zu verhindern. Das Arbeitsgebiet des Kartoffelkäfer-Abwehrdienstes umfaßt eine mehrere hundert Kilometer breite Zone an der deutschen Westgrenze entlang. 60 Außenstellen, von denen jede eine Anzahl von Verwaltungskreisen betreut, sind für Vorbereitung und Durchführung der Bekämpfung verantwortlich. Von der Leitung des Kartoffelkäfer-Abwehrdienstes erhalten die Außenstellen ihre Anweisungen sowie die zur Bekämpfung erforderlichen Hilfsmittel. Diese bestehen neben dem notwendigen Personal aus Gerät, das auf Lastkraftwagen untergebracht ist. Wird irgendwo ein Fund gemeldet, so sind die Bekämpfungswagen schnell zur Stelle, um die erforderliche Austilgung vorzunehmen. Bei der Größe des Arbeitsgebietes können die Geräte des Kartoffelkäfer-Abwehrdienstes nicht überall zugleich eingesetzt werden. Es wurden daher vom Reich in einem ausgedehnten Gebiet Spritzgeräte an alle Gemeinden gegeben.

Die zur Verhütung der Einschleppung des Kartoffelkäfers aus dem Ausland getroffene Regelung bringt gegenüber den früheren Vorschriften wesentliche Erleichterungen und Vereinfachungen. Näheres darüber s. S. 433–435.

Schließlich regelt die Verordnung die Verbringung von Kartoffeln, Baumschulgewächsen und Gemüse aller Art aus den deutschen Befallsgebieten (Bekämpfungsgebiet) in das sonstige Inland. Hier gelten im großen und ganzen die gleichen Bestimmungen, die für die Einfuhr aus dem Ausland festgesetzt worden sind.

Das Verbot, den Kartoffelkäfer in allen seinen Entwicklungsstadien in lebendem Zustande zu halten oder zu züchten, ihn anzukaufen, zu verkaufen oder Rechtsgeschäfte anderer Art über seinen Erwerb anzubieten, zu vermitteln oder abzu-

schließen, ihn zu befördern oder zu versenden, ist in den landesrechtlichen Vorschriften zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers[1]) ausgesprochen.

Die Bekämpfung des Kartoffelkrebses ist im Hinblick auf die nahezu beendigte Umstellung des deutschen Kartoffelbaues auf krebsfeste Kartoffeln nicht mehr von so großer Bedeutung wie früher. Das Ziel der Kartoffelkrebsbekämpfung in Deutschland war von Anfang an, die Krebskrankheit durch restlose Umstellung des Kartoffelbaues auf krebsfeste Sorten allmählich zum Erlöschen zu bringen. Die Umstellung wurde durch die von den Landesregierungen und ihren nachgeordneten Behörden in der zurückliegenden Zeit erlassenen Anbauverbote für krebsanfällige Sorten in den verseuchten und gefährdeten Gebieten und polizeilichen Anordnungen über die stufenweise Umstellung des Kartoffelbaues in den übrigen Gebieten erleichtert und durch die Maßnahmen des Reichsnährstandes auf dem Gebiete der Saatgutanerkennung wesentlich gefördert. Nachdem die langjährige wissenschaftliche Züchtungsarbeit und die Erprobung in der Praxis gezeigt hatten, daß in wenigen Jahren der gesamte Saatgutbedarf an krebsfesten Sorten gedeckt werden konnte, war der Augenblick gekommen, um den Zeitpunkt, von dem ab krebsanfällige Sorten nicht mehr angebaut werden dürfen, festzusetzen und bekanntzugeben.

Dieser Zeitpunkt ist durch die Verordnung zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses vom 8. März 1937 (RGBl. I, 1127)[2]) festgesetzt worden. Sie bestimmt, daß vom 1. März 1941 ab nur noch krebsfeste Kartoffeln angebaut werden dürfen. Als krebsfeste Sorten im Sinne der Verordnung gelten diejenigen Sorten, die von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft im „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst" jährlich veröffentlicht werden. In der Übergangszeit konnten noch einige wenige, vom Reichsnährstand zur Anerkennung und zum Handel als Saatgut zugelassene krebsanfällige Sorten mit Genehmigung der obersten Landesbehörde oder der von ihr bestimmten Verwaltungsbehörde angebaut werden. Auch für 1941 und 1942 sind noch die krebsanfälligen Sorten „Erstling", „Allerfrüheste Gelbe" und „Centifolia" auf Grund besonderer Bekanntmachungen des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft unter bestimmten Beschränkungen zum Anbau und Verkehr ausnahmsweise zugelassen.

Damit das Anbauverbot mit dem Jahre 1941 wirksam werden kann, ist nach § 3 der Verordnung das Inverkehrbringen krebsanfälliger Sorten bereits vom 1. Juli 1940 ab verboten. Ausgenommen davon sind die vorstehend genannten Sorten. Zur Kontrolle über die Einhaltung des Anbau- und Handelsverbotes haben Anbauer und Händler auf Anfordern die Herkunft des Pflanzgutes in geeigneter Weise, z. B. durch Vorlegen des Bezugs- oder Lieferscheines, nachzuweisen.

Die in den §§ 5—7 der Verordnung getroffenen Bestimmungen zur unmittelbaren Bekämpfung des Kartoffelkrebses treten zwar gegenüber den Vorschriften über den Anbau und Handel an Bedeutung wesentlich zurück, sind aber, solange noch krebsanfällige Sorten gebaut werden, nicht entbehrlich. Sie erstrecken sich

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **5**, 1933, 5—6.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **9**, 1937, 168—170.

auf die Anzeigepflicht im Fall des Auftretens des Kartoffelkrebses, das Verbot des Kartoffelanbaues auf verseuchten Grundstücken und die Verwendung und den Versand von Kartoffeln aus krebsverseuchten Betrieben. Durch die Zweite Verordnung zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses vom 29. April 1939 (RGBl. I, 872)[1]) sind sie insbesondere in der Richtung verschärft worden, daß der Versand von Kartoffeln aus verseuchten Gemeinden völlig unterbunden werden kann. Alle früheren Verordnungen der Länder und ihrer Verwaltungsbehörden über die Bekämpfung des Kartoffelkrebses und den Handel mit krebsfesten Kartoffeln sind aufgehoben und durch die vorstehenden einheitlichen Reichsvorschriften ersetzt.

Die in der Kartoffelkrebsverordnung getroffenen Bestimmungen finden ihre Ergänzung durch die auf Grund der Verordnung über Saatgut vom 26. März 1934 (RGBl. I, 248)[2]) erlassenen Anordnungen des Reichsnährstandes. Insbesondere sind hier die „Grundregel für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten"[3]), die „Kartoffelgeschäftsbedingungen des Reichsnährstandes" mit den „Ergänzenden Anweisungen für die Begutachtung anerkannter Ausfuhr-Pflanzkartoffeln"[4]) sowie die Anordnung über den Vertrieb von Pflanzkartoffeln vom 10. Januar 1939 (Verkündungsblatt des Reichsnährstandes, 27)[5]) mit den „Gütevorschriften für Pflanzkartoffeln" zu nennen. Die vom Reichsnährstand getroffenen Einrichtungen zur Regelung der Gewinnung und des Vertriebs von Saatgut gewährleisten die einwandfreie Beschaffenheit des Kartoffelpflanzgutes und unterstützen damit die Maßnahmen des Pflanzenschutzes zur Verhütung der Verschleppung von Kartoffelkrankheiten und -schädlingen durch den Handel in wirksamster Weise.

Die weitaus häufigste Ursache des Kartoffelabbaues sind die Viruskrankheiten, die in den Kartoffelbeständen Deutschlands in erster Linie durch die Pfirsichblattlaus *(Myzodes [Myzus] persicae)* übertragen werden. In einem großen Teil Deutschlands ist nach den Feststellungen von Heinze und Profft[6]) die Pfirsichblattlaus zu ihrer Überwinterung im Eistadium auf den Pfirsich und auch auf die Aprikose angewiesen. In den bedrohten Kartoffelanbaugebieten wurden daher die zuständigen Verwaltungsbehörden vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft zum Erlaß einer Verordnung zur Bekämpfung der Viruskrankheiten der Kartoffel nach vorgeschriebenem Muster[7]) ermächtigt, die die Beseitigung sämtlicher Pfirsich- und Aprikosenbäume unter bestimmten Einschränkungen für Städte und Stadtrandsiedlungen vorschreibt und ihren Neu-

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 66.

[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **6**, 1934, 33—34.

[3]) Handbuch der Pflanzenkrankheiten, **6**, 1939, 335ff.

[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **7**, 1935, 104—118; **11**, 1939, 6—13; **12**, 1940, 24.

[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 14—17, 51; **12**, 1940, 54—55, 138—139; 154.

[6]) Vgl. Heinze, Zur Biologie und Systematik der virusübertragenden Blattläuse. Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 59, 1939, S. 35—48. — Heinze und Profft, Über die an der Kartoffel lebenden Blattlausarten und ihren Massenwechsel im Zusammenhang mit dem Auftreten von Kartoffelvirosen. Ebenda, Heft 60, 1940.

[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **13**, 1941, S. 9—10.

anbau verbietet. In den Gebieten, in denen eine sofortige völlige Beseitigung der vorhandenen Pfirsich- und Aprikosenbäume mit Rücksicht auf die wirtschaftlichen Auswirkungen nicht tragbar erschien, sieht die Verordnung zur Bekämpfung der Viruskrankheiten der Kartoffel nur das Neuanbauverbot für Pfirsich- und Aprikosenbäume mit gleichzeitigem Spritzzwang für die bestehenden Anlagen vor.

Die Gemeingefährlichkeit der Bisamratte für die allgemeine Landeskultur hatte seinerzeit die Landesregierungen mit Beginn des Erscheinens des Tieres in Deutschland veranlaßt, die Bekämpfung von Staats wegen aufzunehmen. Während die Bekämpfung in den einzelnen Ländern zunächst mehr oder weniger unabhängig voneinander durchgeführt wurde, ist sie seit 1935 durch die Einsetzung eines „Reichsbeauftragten für die Bisamrattenbekämpfung" einer einheitlichen Führung unterstellt. Der Reichsbeauftragte führt seine Aufgaben nach den Weisungen des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft durch und hat die fachmännische Oberleitung der Bekämpfung im ganzen Reichsgebiet. Seiner Leitung sind die „Landesstellen für die Bisamrattenbekämpfung" bei den Pflanzenschutzämtern unterstellt, deren Tätigkeit sich in erster Linie gegen die weitere Ausbreitung der Bisamratte richtet. Da die bisher in den einzelnen Ländern bestehenden Bekämpfungsvorschriften nicht völlig aufeinander abgestimmt waren, wurde die Verordnung zur Bekämpfung der Bisamratte vom 1. Juli 1938 (RGBl. I, 847)[1]) erlassen. Dadurch ist die Tätigkeit des Bekämpfungsdienstes nunmehr reichgesetzlich geregelt und die Durchführung der erforderlichen Maßnahmen in den einzelnen Befallsländern nach einheitlichen Grundsätzen sichergestellt. Die Verordnung verbietet die Hege, das Halten und den Versand sowie die Ein- und Durchfuhr von Bisamratten. Die Bekämpfung des Tieres ist Pflicht der Nutzungsberechtigten von Grundstücken, auf denen die Bisamratte auftritt, der Fischereiausübungsberechtigten in ihrem Bereich und schließlich der zur Unterhaltung von Anlagen verpflichteten Personen und Stellen, soweit diese Anlagen die Ausnutzung von Wasserkräften, die sonstige Benutzung des Wassers oder die Instandhaltung von Gewässern bezwecken. Bei der Bekämpfung sind die Richtlinien[2]) des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft zu beachten. Die Verpflichteten haben das Auftreten der Bisamratte unverzüglich der Ortspolizeibehörde anzuzeigen. Neben den zur Bekämpfung verpflichteten Personen und Stellen ist ein staatlicher Bekämpfungsdienst eingerichtet, dessen Beauftragte zur Ausübung ihrer Tätigkeit alle Grundstücke betreten und an Ort und Stelle die zur Bekämpfung erforderlichen Vorkehrungen treffen können. Neben dem amtlichen Fängerdienst dürfen Privatfänger, denen durch die Verwaltungsbehörden eine Bisamfängerkarte ausgestellt wird, den Fang ausüben. Dort, wo die Bekämpfung durch den staatlichen Dienst betrieben wird, hat die Bekämpfung der Bisamratte durch Dritte zu unterbleiben. In der Regel wird der staatliche Bekämpfungsdienst in der Grenzzone des Befallsgebietes eingesetzt, während den Privatfängern die Ausübung des Fanges in dem eigentlichen Befallsgebiet verbleibt. Durch die Reichsverordnung, die in den Reichsgauen der Ostmark und

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **10**, 1938, 123—125.

[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **10**, 1938, 175—176.

im Reichsgau Sudetenland durch Verordnung vom 23. Mai 1940 (RGBl. I, 809)[1]) in Kraft gesetzt wurde, treten die landesrechtlichen Vorschriften über die Bekämpfung der Bisamratte außer Kraft.

Das verheerende Auftreten der Reblaus Ende der sechziger Jahre in Frankreich, das den Zusammenbruch ausgedehnter Rebflächen zur Folge hatte und den deutschen Weinbau aufs schwerste bedrohte, hatte von Anfang an zu einer reichsgesetzlichen Regelung der Abwehr und Bekämpfung der Reblauskrankheit in Deutschland geführt. Die erste Maßnahme der Reichsregierung bestand darin, durch die Verordnung vom 11. Februar 1873 (RGBl., 43) die Einfuhr von Reben zu verbieten. Nachdem im Jahre 1874 die Reblaus erstmalig in Deutschland festgestellt war, wurde durch Gesetz, Maßregeln gegen die Reblaus betreffend, vom 6. März 1875 (RGBl., 175) der Reichskanzler ermächtigt, innerhalb des Weinbaugebietes der einzelnen Bundesstaaten Ermittlungen über das Auftreten der Reblaus anzustellen und Untersuchungen über Mittel zur Vertilgung des Insekts anzuordnen.

Als grundlegende Maßnahme für den Ausbau der gesetzlichen Bestimmungen ist die im Jahre 1878 getroffene ältere Konvention der weinbautreibenden europäischen Staaten anzusehen, die dann durch die Internationale Reblaus-Konvention vom 3. November 1881 (RGBl. 1882, 125) ersetzt wurde. Der Zweck der Vereinbarung ist, ein gemeinsames und wirksames Vorgehen gegen die Einschleppung der Reblaus zu sichern, und zwar haben die Vertragsstaaten die Pflicht, die Verschleppung der Seuche von den Ansteckungsherden sowohl im eigenen Lande als auch nach den ausländischen Vertragsstaaten zu verhüten.

Nach der Konvention hat die Gesetzgebung der einzelnen Staaten insbesondere ins Auge zu fassen:

1. Überwachung der Weinberge und Pflanzschulen, Untersuchungen und Nachforschungen nach der Reblaus, um dieselbe soviel wie möglich zu vernichten;
2. Feststellung der angesteckten Bodenflächen;
3. Regelung des Versandes und der Verpackung der Reben;
4. Strafbestimmungen.

Behufs Förderung des Zusammenwirkens verpflichten sich die vertragschließenden Staaten, sich jeweils vom Stande der Bekämpfung und den erlassenen Vorschriften Mitteilung zu machen.

In Ausführung dieser internationalen Übereinkunft erließen nun die einzelnen Vertragsstaaten besondere Gesetze, und so entstand für Deutschland das Reblausgesetz vom 3. Juli 1883 (RGBl., 149). Dieses Gesetz, bei dessen Erlaß die Reblausgefahr für Deutschland erst im Heraufziehen und die Erfahrung in deren Bekämpfung noch gering war, genügte bald den Anforderungen nicht mehr in allen Stücken, insbesondere fehlte es an einer reichsrechtlichen Unterlage für vorbeugende Maßregeln, die deshalb seither der Hauptsache nach auf landesgesetzliche Bestimmungen gestützt werden mußten. An Stelle des Gesetzes vom Jahre 1883 trat daher das im Sinne des alten Gesetzes den inzwischen gesammelten Erfahrungen entsprechend aufgebaute Gesetz, betr. die Bekämpfung der Reblaus, vom 6. Juli 1904 (RGBl., 261), unser heutiges Reblausgesetz.

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 76.

Nach diesem Gesetz unterliegen alle Rebpflanzungen der amtlichen Aufsicht, und es wird die Anordnung geeigneter Maßregeln zur Vorbeugung der Reblausverbreitung und Ausrottung der verseuchten Stellen den zuständigen Behörden zur Pflicht gemacht. Um den Rebenversand zu beschränken und zu überwachen, sind durch das Gesetz und die Bekanntmachung über die Bildung von Weinbaubezirken vom 10. August 1938 (RGBl. I, 1005) die am Weinbau beteiligten Gebiete des Reiches in Weinbaubezirke eingeteilt. Durch das im § 3 ausgesprochene Verbot, „bewurzelte Reben oder Blindreben über die Grenzen eines Weinbaubezirkes zu versenden, einzuführen oder auszuführen", soll nicht allein eine Verschleppung der Reblaus verhindert, sondern auch dazu beigetragen werden, daß die einzelnen Weinbaubezirke das notwendige Wurzelrebenmaterial in eigenen Rebschulen heranziehen und damit einen Versand im allgemeinen überflüssig machen. Für den Fall der Auffindung der Reblaus oder verdächtiger Erscheinungen besteht Anzeigepflicht, sie erstreckt sich nicht nur auf das eigene Grundstück, sondern auch auf benachbarte oder überhaupt in der gleichen Gemarkung gelegene Grundstücke, in denen verdachterregende Anzeichen bemerkt worden sind. Der Rebenhandel untersteht ebenfalls der besonderen Aufsicht. Wer mit Reben und Rebteilen Handel treibt, ist verpflichtet, hierüber auf vorgeschriebenem Formular Buch zu führen. Weiterhin regelt das Gesetz die Leistung von Entschädigungen für die durch die gesetzlichen Maßnahmen vernichteten oder beschädigten Reben und enthält schließlich Strafvorschriften und Bestimmungen über das Verhältnis der Einzelstaaten zum Reich in Sachen der Reblausbekämpfung.

Die Reblausbekämpfung selber liegt als seuchenpolizeiliche Maßnahme in der Hand der obersten Landesbehörden. Ihre Durchführung erfolgte bisher auf Grund von Polizeiverordnungen, die von den Landesregierungen zur Ausführung des Reblausgesetzes in Anlehnung an die vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft aufgestellten Ausführungsgrundsätze erlassen wurden. Dieses Verfahren vermochte aber die Einheitlichkeit der Reblausbekämpfung auf die Dauer nicht restlos zu sichern und machte den Erlaß einer einheitlichen, für alle Beteiligten unmittelbar verbindlichen Reichsverordnung zur Durchführung und Ergänzung des Reblausgesetzes notwendig.[1]) Demgemäß wurde zunächst der § 13 des Reblausgesetzes, wonach der Reichsminister bislang nur Ausführungsgrundsätze zum Reblausgesetz aufstellen konnte, durch das Gesetz zur Änderung des Gesetzes betr. die Bekämpfung der Reblaus vom 13. November 1935 (RGBl. I, 1338)[2]) in die positive Vorschrift umgeändert, daß hinfort der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft die zur Durchführung und Ergänzung des Gesetzes erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften selbst erläßt. Im Anschluß hieran wurden dann unter gleichzeitiger Aufhebung aller bisher von den Landesregierungen auf dem Gebiet der Reblausbekämpfung getroffenen Anordnungen vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft zwei Ausführungsverordnungen erlassen, nämlich die Verordnung zur Ausführung des Gesetzes, betr. die Bekämpfung der Reblaus, im Weinbaugebiet vom 23. Dezember 1935

[1]) Vgl. Schuster, Die gesetzliche Neuregelung der Reblausbekämpfung. Der Deutsche Weinbau, **15**, 1936, 240 und 370—372.

[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **7**, 1935, 208.

(RGBl. I, 1543)[1]) und die Verordnung zur Ausführung des Gesetzes, betr. die Bekämpfung der Reblaus, außerhalb des Weinbaugebietes vom 24. Dezember 1935 (RGBl. I, 1549)[2]). Mit Rücksicht auf die unterschiedliche wirtschaftliche Bedeutung des Auftretens der Reblaus im Weinbau- und Nichtweinbaugebiet sind die Ausführungsverordnungen für jedes Gebiet gesondert abgestellt, dort auf eine systematische Überwachung der Weinberge und eine straffe Bekämpfung des Schädlings, hier in der Hauptsache auf eine Überwachung der Rebschulen und des Rebhandels. § 2 der Ausführungsverordnung für das Weinbaugebiet stellt dementsprechend die Aufgaben der Reblausbekämpfung programmatisch heraus: der Verbreitung der Reblaus vorzubeugen, festgestellte Verseuchungen auszurotten und den Wiederaufbau der verseuchten Weinberge auf reblausfesten Pfropfreben sicherzustellen. Die Ausführungsverordnung für das Nichtweinbaugebiet sieht eine regelmäßige Untersuchung von Rebpflanzungen nur insoweit vor, als es sich um Rebpflanzungen und -schulen in oder in Verbindung mit Handelsgärtnereien und Baumschulen handelt. Die Bekämpfungsmaßnahmen bei etwaigem Auftreten der Reblaus, die Verkehrsbeschränkungen für den Rebenversand und den Rebhandel entsprechen den Bestimmungen für das Weinbaugebiet. Für die weinbergsmäßige Neupflanzung von Weinreben (Europäerreben und Pfropfreben) sowie die Anlage von Rebschulen zur Erzeugung wurzelechter Reben ist gemäß der Anordnung betr. Anbau von Weinreben vom 1. April 1937 (Verkündungsblatt des Reichsnährstandes, 145) die Genehmigung des Reichsnährstandes erforderlich, dem durch Verordnung über den Anbau von Weinreben vom 6. März 1937 (RGBl. I, 297) die Anbauregelung übertragen wurde. Die Herstellung von Pfropfreben und damit auch die Anlage von Rebschulen zur Gewinnung von Pfropfreben sowie die Anlage von Amerikanerschnittgärten bedarf auf Grund der Verordnung zur Ausführung des Gesetzes, betr. die Bekämpfung der Reblaus, im Weinbaugebiet vom 23. Dezember 1935 (RGBl. I, 1543)[1]) der Genehmigung durch die Verwaltungsbehörden.

Dank der energischen Gegenwehr, die der Staat im Laufe der fünfundsechzigjährigen Geschichte der deutschen Reblausbekämpfung mit Hilfe seiner weitverzweigten Organisation des Reblausbekämpfungsdienstes von Anfang an geleistet hat, konnte in Deutschland die Ausbreitung der Reblaus verhindert oder doch so bedeutend verlangsamt werden, daß dem Weinbau größere Erschütterungen erspart und die Winzer vor den schweren Auswirkungen der Seuche so gut wie völlig verschont blieben.[3]) Dieser große Erfolg der direkten Reblausbekämpfung ist heute durch die gesetzliche Regelung des Pfropfrebenbaues und dessen Überführung in die Hand des Berufsstandes soweit gesichert, daß die Gefahr einer Reblauskatastrophe für den deutschen Gesamtweinbau als für immer abgewendet angesehen werden kann.[4])

Die auf dem Gebiete der Reblausbekämpfung erlassenen Rechts- und Ver-

---

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **8**, 1936, 2—11.

[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **8**, 1936, 11—14.

[3]) Vgl. Thiem, Die unmittelbaren Bekämpfungsmaßnahmen in Seeliger, Der neue Weinbau. Berlin 1933.

[4]) Vgl. Börner und Schilder, Die Reblaus und ihre Bekämpfung. Flugblatt Nr. 34 der Biologischen Reichsanstalt, 1938.

waltungsvorschriften werden durch das Pflanzenschutzgesetz nicht berührt. Infolgedessen bleiben in den Reichsgauen der Ostmark auch nach Einführung des Pflanzenschutzgesetzes die in den Verordnungen der österreichischen Landesregierungen getroffenen Bestimmungen über die Reblaus bis auf weiteres in Kraft. Da der Reblaus im Hinblick auf die Umstellung des ostmärkischen Weinbaues auf den Pfropfrebenbau nur wenig Bedeutung zugemessen wurde, sieht die österreichische Reblaus-Gesetzgebung im wesentlichen nur die allgemeine Anzeigepflicht vor, sofern es sich um neue Reblausherde handelt. In Niederdonau müssen außerdem Weingärten, die infolge Reblausbefalls zurückgehen, entweder mit Schwefelkohlenstoff behandelt oder gerodet werden, um die Verbreitung der Reblaus auf die Nachbarweingärten zu verhindern. Dagegen sind die Aufgaben und Befugnisse, die sich aus der Regelung der Ein-, Aus- und Durchfuhr auf Grund der Berner Konvention vom 3. November 1881 und der österreichischen Ausführungsverordnung dazu vom 15. Juli 1882 (RGBl. Nr. 107) ergeben, dem Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft durch Verordnung vom 2. Dezember 1939 (RGBl. I, 2350) übertragen.

Der Verhütung der Verschleppung von Rebkrankheiten und -schädlingen dienen auch die vom Reichsnährstand auf Grund der Verordnung über Saatgut vom 26. März 1934 (RGBl. I, 248)[1]) getroffenen Anordnungen. Durch die Bestimmungen der „Grundregel für die Anerkennung von Rebschnittholz, Wurzelreben und Pfropfreben" vom 3. September 1936 (Verkündungsblatt des Reichsnährstandes, 451)[2]) ist die wilde Anzucht und das Inverkehrbringen von minderwertigem Rebschnittholz, Wurzel- und Pfropfreben unterbunden. Rebholz sämtlicher Sorten von Europäer- und Amerikanerreben darf nur in den Verkehr gebracht werden, wenn es aus vom Reichsnährstand anerkannten Beständen stammt. Europäerrebenschnittholz sowie Europäerwurzel- und Topfreben müssen im Weinbaugebiet nach der Anordnung vom 27. Januar 1937 (Verkündungsblatt des Reichsnährstandes, 27) außerdem den Rebenvermittlungsstellen der Saatgutstelle angedient werden.

Wie die Frühjahrsfröste des Jahres 1938 und die andauernden Kälteeinwirkungen des Winters 1939/40 gezeigt haben, ist der Weinbau Witterungseinflüssen besonders stark ausgesetzt. Zahlreiche im Aufstieg befindliche Weinbaubetriebe wurden durch diese und andere Naturkatastrophen in ihrer Entwicklung zurückgeworfen und in ihrem wirtschaftlichen Bestand gefährdet. Um dem Winzer künftig eine fühlbare Hilfe beim Eintreten solcher Katastrophenschäden zu geben und um seine Sorgen um die Erhaltung der Scholle zu mindern, wurde vom Reichsnährstand durch die Hauptvereinigung der deutschen Weinbauwirtschaft eine berufsständische Selbsthilfe geschaffen. Formell ist diese Regelung in der Anordnung Nr. 38 der Hauptvereinigung der deutschen Weinbauwirtschaft betr. Ausgleich von Katastrophenschäden im Weinbau vom 14. November 1940 (Verkündungsblatt des Reichsnährstandes, 674) enthalten. Auf Grund dieser Anordnung wird zum Ausgleich von Katastrophenschäden, die durch Hagel, Frost, Rebschädlinge, Rebkrankheiten oder sonstige außerordentliche Ein-

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **6**, 1934, 33—34.

[2]) Handbuch der Pflanzenkrankheiten, **6**, 1939, 334.

flüsse im Weinbau entstehen und die durch ihr Ausmaß den wirtschaftlichen Bestand von Winzerbetrieben gefährden, ein Hilfsfonds gebildet. Es ist selbstverständlich, daß die Mittel dieses Fonds nicht bei Schäden zum Einsatz kommen, die bei ordnungsmäßiger, fortschrittlicher Wirtschaftsführung, also auch z. B. durch die Anwendung anerkannter Bekämpfungsverfahren, vermieden werden konnten. Bei der Ausschüttung der Mittel, über die von den beteiligten Stellen Richtlinien aufgestellt werden, ist daher der Grundsatz maßgebend, daß nur unverschuldete und unabwendbare Katastrophenschäden eine Leistung aus dem Hilfsfonds rechtfertigen. Ein Rechtsanspruch auf die Gewährung einer Beihilfe aus diesem Fonds besteht nicht. Die im Hilfsfonds angesammelten Mittel sollen ihrer Zweckbestimmung gemäß grundsätzlich nicht als Barzahlungen zur Ausschüttung kommen, vielmehr ist vorgesehen, durch Verbilligung oder Zuweisung von produktionsfördernden Betriebsmitteln (wie Pflanzmaterial, Düngemittel, Bekämpfungsmittel) oder durch die Ermöglichung von Arbeitserleichterungen die infolge der Katastrophenschäden gestörte Leistungsfähigkeit der Winzerbetriebe wiederherzustellen. Der Fonds wird in der Weise gebildet, daß vom Inlandswein und in gleicher Weise bei dem Verkauf von Trauben, Maische und Most eine Abgabe von einem Reichspfennig je Liter Most oder Wein erhoben wird. Der Erzeuger und der Käufer tragen die Abgabe je zur Hälfte. Bei unmittelbaren Verkäufen vom Erzeuger an den Verbraucher ist die Abgabe in vollem Umfange vom Erzeuger zu tragen.

Im Gegensatz zu den bloßen Spezialverordnungen zur Bekämpfung und Abwehr einzelner, besonders gefährlicher Schädlinge dient die Reichsverordnung zur Schädlingsbekämpfung im Obstbau vom 29. Oktober 1937 (RGBl. I, 1143)[1]) der allgemeinen Pflege der Obstbäume und -sträucher und der Sicherung der Obsternte. Sie verpflichtet jeden Besitzer oder Nutznießer von Obstbäumen und -sträuchern, jährlich bestimmte einfache Maßnahmen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen. Die Verordnung gibt die Grundlage für eine allgemeine und regelmäßige Schädlingsbekämpfung im Obstbau und ist unter der Bezeichnung „Entrümpelungsverordnung" weitgehend bekannt geworden. Zu den einfachen Bekämpfungsmaßnahmen rechnet die Verordnung die Beseitigung von abgestorbenen oder im Absterben begriffenen (abgängigen) Obstbäumen und -sträuchern und von solchen, die von Krankheiten (z. B. Krebs) oder Schädlingen (z. B. Blutlaus, Borkenkäfer) so stark befallen sind, daß Bekämpfungsmaßnahmen nicht mehr zweckmäßig erscheinen; ferner das sachgemäße Auslichten der Obstbäume und -sträucher, die Entfernung dürrer absterbender Äste und Astteile, von Misteln und Kirschenhexenbesen, die Beseitigung von Moosen, Flechten und alter Borke, das Abschneiden und Verbrennen der Raupennester und Fruchtmumien sowie die Verjüngung oder Beseitigung von Obstbäumen, die eine so übermäßig hohe Krone haben, daß die Durchführung der vorstehend genannten Maßnahmen an ihnen nicht mehr möglich ist. Hierbei sind die „Richtlinien zur Schädlingsbekämpfung im Obstbau" vom 6. Januar 1938 (Deutscher Reichsanzeiger und Preußischer Staatsanzeiger Nr. 8)[2]) zu beachten. Die Überwachung der angeordneten Maß-

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **9**, 1937, 175—177.

[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **10**, 1938, 2—3.

nahmen erfolgt durch die Ortspolizeibehörden sowie die Pflanzenschutzämter und deren Beauftragte. Kommen die Verpflichteten trotz Aufforderung durch das Pflanzenschutzamt ihren Verpflichtungen nicht nach, so kann — unbeschadet der gegen Säumige angedrohten Bestrafung — das Pflanzenschutzamt die Bekämpfungsmaßnahmen auf Kosten des Verpflichteten selbst vornehmen oder vornehmen lassen.

Um in besonders gelagerten Fällen die vorgeschriebenen Maßnahmen gebietsweise nach einheitlichem Plan von einer Stelle durchführen zu können, kann das Pflanzenschutzamt in solchen Fällen mit Zustimmung der obersten Landesbehörde die Bekämpfungsmaßnahmen auf Kosten der Verpflichteten selbst vornehmen oder vornehmen lassen.

Sofern das örtliche oder gebietsweise Auftreten einzelner Schädlinge besondere Bekämpfungsmaßnahmen notwendig macht, können die obersten Landesbehörden mit Zustimmung des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft die zu ihrer Bekämpfung oder zur Verhütung ihres Auftretens erforderlichen weitergehenden Vorschriften[1]) erlassen und die entsprechenden Maßnahmen treffen.

Alle von den Landesregierungen oder ihren Verwaltungsbehörden vor dem 1. September 1937 erlassenen Vorschriften über die Schädlingsbekämpfung im Obstbau, seien es Verordnungen allgemeiner Art oder solche zur Bekämpfung einzelner bestimmter Schädlinge oder Krankheiten, sind mit dem Erscheinen der Reichsverordnung außer Kraft getreten.

Nach Rückkehr Österreichs in das Großdeutsche Reich ergab sich für den Pflanzenschutz als vordringliche Aufgabe die wirksame Bekämpfung und Verhütung der Verschleppung der San José-Schildlaus, deren Auftreten in Österreich seit 1931 bekannt war. Zahlreiche Einzelmaßnahmen wurden zwar schon früher von den Regierungen der damaligen Bundesländer ergriffen, eine einheitliche und erfolgreiche Bekämpfung innerhalb des ganzen Schadensgebietes wurde jedoch erst durch die vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft getroffene Regelung erzielt.

Um die zur Bekämpfung des Schädlings erforderlichen Arbeiten in einer Hand zusammenzufassen und einheitlich auszurichten, wurde zunächst ein besonderer „Reichsbeauftragter für die Bekämpfung der San José-Schildlaus" vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft bestellt. Unter seiner Oberleitung wurden die ostmärkischen Baumschulbetriebe, die für die Lieferung von Baumschulware nach dem Altreich in Frage kommen konnten, einer vorbeugenden Winterspritzung mit einer hochprozentigen Obstbaumkarbolineummischung und Schwefelkalkbrühe unterworfen. Ein unter Mitwirkung der in Frage kommenden ostmärkischen Behörden und Stellen des Reichsnährstandes (Pflanzenschutzämter, Gartenbauabteilungen der Landesbauernschaften usw.) eingerichteter Suchdienst stellte im Laufe des Sommers 1939 das Ausbreitungsgebiet der San José-Schildlaus[2]) genau fest, so daß nunmehr systematisch an die Vernichtung des Schädlings herangegangen werden konnte.

---

[1]) Vgl. die Musterverordnungen auf S. 427.

[2]) Vgl. Fulmek, Verbreitung und Nährpflanzen der San José-Schildlaus in der Ostmark. Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie, 7, 1940, 177—182.

Die den Behörden gegebene gesetzliche Grundlage zur Bekämpfung der San José-Schildlaus bildete zunächst die Reichsverordnung zur Schädlingsbekämpfung im Obstbau vom 29. Oktober 1937 (RGBl. I, 1143)[1]), die in den Reichsgauen der Ostmark und im Reichsgau Sudetenland durch Verordnung vom 26. Oktober 1939 (RGBl. I, 2117)[2]) in Kraft gesetzt wurde.

Alle beteiligten Stellen wurden angehalten, durch strikte Beachtung der Vorschriften und großzügige Entrümpelung der Obstbaumbestände die Voraussetzungen für die spätere Durchführung der eigentlichen Vernichtungsmaßnahmen zu schaffen. Zur unmittelbaren Bekämpfung des Schädlings wurde eine große Spritzaktion in die Wege geleitet, und zwar wurde in möglichst großem Umfange eine Winterspritzung der Obstbaumbestände, vor allem in den meistgefährdeten Randgebieten um die eigentlichen alten Befallsherde herum, vorgesehen. Um die Durchführung der nach einem einheitlichen Plan des Reichsbeauftragten vorzunehmenden Spritzmaßnahmen sicherzustellen, wurde die Verordnung zur Bekämpfung der San José-Schildlaus in der Ostmark vom 21. November 1939 (RGBl. I, 2344)[3]) erlassen und den Reichsstatthaltern (Landeshauptmännern) aller Reichsgaue der Ostmark der Erlaß der Ausführungsverordnung[4]) dazu aufgegeben.

Die Verordnung zur Bekämpfung der San José-Schildlaus in der Ostmark vom 21. November 1939 bietet die Rechtsgrundlage für die zur Bekämpfung und Verhütung der Verschleppung dieses gefährlichen Obstbauschädlings notwendigen Maßnahmen. Die eigentlichen Bekämpfungsmaßnahmen werden gemäß § 1 der Verordnung von den Reichsstatthaltern (Landeshauptmännern) in besonderen Ausführungsverordnungen nach einheitlichem Muster[4]) angeordnet und erstrecken sich auf die Vernichtung befallener und befallsverdächtiger Bäume, Sträucher oder Pflanzen sowie die Winterspritzung der Obstbäume und -sträucher und der gärtnerischen Baumschulen der Ostmark. Die Winterspritzung der Obstbäume und -sträucher kommt als planmäßige Spritzaktion unter der Oberleitung des Reichsbeauftragten nur in den Gebieten zur Anwendung, für die mit Zustimmung des Reichsbeauftragten ein einheitlicher Spritzplan aufgestellt worden ist. Dagegen muß die Bespritzung der gärtnerischen Baumschulen in allen Gebieten der Ostmark durchgeführt werden. Bei der Durchführung der Spritzmaßnahmen, insbesondere bezüglich der anzuwendenden Mittel und Konzentrationen, sind die Richtlinien des Reichsbeauftragten zu beachten.

Die zur Verhütung der Verschleppung des Schädlings notwendigen Maßnahmen sind in der Verordnung selbst getroffen. § 2 der Verordnung schreibt die besondere Überwachung und jährliche Untersuchung aller gärtnerischen Baumschulen, die Begasung der für den Versand im Inlande bestimmten Baumschulware und die Buchführung über die Herkunft der bezogenen Erzeugnisse sowie über die Abgabe und den Versand der Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse vor. Bei der Beaufsichtigung der Baumschulen und bei der Abgabe von Baumschulerzeugnissen aus Pflanzungen, in denen die San José-Schildlaus festgestellt wurde, sind die Richtlinien des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vom 7. August 1940

[1]) Vgl. S. 423.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 173.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 9—10.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 10—11.

(LwRMBl., 873)[1]) zu beachten. Die Begasung der Baumschulerzeugnisse hat unter der Aufsicht der Pflanzenschutzämter nach den Richtlinien des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vom 20. Juli 1940 (LwRMBl., 802)[2]) mit Blausäure zu erfolgen. Die Abgabe und der Versand begasungspflichtiger Baumschulerzeugnisse ist nur zulässig, wenn jede Sendung von einer Bescheinigung des Pflanzenschutzamtes begleitet ist, in der bescheinigt wird, daß der Inhalt der Sendung ordnungsgemäß begast worden ist. Durch Erlaß des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft sind alle Baumschulen außerhalb der Reichsgaue Wien, Niederdonau und Steiermark bis auf weiteres von dem Begasungszwang befreit. Die Untersuchung und Beaufsichtigung der gärtnerischen Baumschulen sowie die Überwachung der Begasungen liegt den Pflanzenschutzämtern ob. Die allgemeine Überwachung der Baumschulbetriebe, die Pflanzen nach dem Auslande ausführen, ist Sache des Reichspflanzenbeschaudienstes. Die Verordnung ist am 1. Dezember 1939 in Kraft getreten. Gleichzeitig sind die in den Reichsgauen der Ostmark geltenden Vorschriften über die Bekämpfung der San José-Schildlaus außer Kraft getreten.

Eine weitere Sicherung gegen die Verschleppung von gefährlichen Krankheiten und Schädlingen des Obstbaues durch den Handel ist durch die marktregelnden Maßnahmen des Reichsnährstandes gegeben. Das Markenetikett des Reichsnährstandes für Baumschulpflanzen 1. Güteklasse und die mit seiner Führung verbundene ständige strenge Kontrolle der markenfähigen Baumschulen durch die Landesbauernschaften verbürgen eine einwandfreie Beschaffenheit aller Markenbäume und Markensträucher. Der Verkehr mit inländischem frischem Obst und Gemüse ist durch die „Reichseinheitsvorschriften für die Sortierung von Obst und Gemüse" vom 23. Mai 1940 (Verkündungsbl. des Reichsnährstandes, 210) geregelt. Darin werden eingehende Bestimmungen über die Güteanforderungen an die einzelnen Erzeugnisse für ihre Einstufung in die entsprechenden Güteklassen getroffen. So müssen z. B. Äpfel und Birnen der Güteklasse I A sein: „Versandreif, mit Stiel gepflückt, der Sorte und dem Anbaugebiet entsprechend typisch in Form und Farbe, frei von erkennbaren Fehlern (Astreibestellen, Hagelbeschädigungen, Schalenrissen, Brennflecken, fehlerhafter Berostung, Insektenfraß, Krankheiten und Schädlingen, insbesondere Schorf, sowie glasigen, teigigen Stellen und Druckstellen, Fäulnis)." Das gesamte zur Verteilung kommende Obst und Gemüse muß nach den Reichseinheitsvorschriften gekennzeichnet sein. Diesen Bestimmungen nicht entsprechendes Obst und Gemüse darf für den Frischverzehr nicht in den Verkehr gebracht werden. Die Einhaltung der Bestimmungen wird durch einen hierfür besonders geschulten Stab von Prüfern des Reichsnährstandes überwacht.

Der außerordentlich strenge und langdauernde Winter 1939/40 verursachte nicht nur in den Obstbaumbeständen, sondern auch in den Baumschulen erhebliche Frostschäden. Um der Gefahr der Belieferung der Verbraucher mit pflanzunwürdigen Bäumen wirksam zu begegnen, wurden die Landesregierungen vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft ermächtigt, eine Verordnung über die Vernichtung frostgeschädigter Baumschulbestände nach vorgeschriebenem Muster[3]) zu erlassen. Danach sind alle infolge von Frostschäden

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 103—104.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 101—103.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 140—141.

pflanzunwürdig gewordenen Baumschulbestände von den Nutzungsberechtigten nach den Weisungen des Pflanzenschutzamts und seiner Beauftragten zu vernichten oder bis zur Freigabe durch das Pflanzenschutzamt am Standort zu belassen. Baumschulpflanzen, die zu vernichten oder an ihrem Standort zu belassen sind, dürfen nicht in den Verkehr gebracht werden. Die Belassung am Standort und der befristete Ausschluß vom Verkehr ist für verdächtige Bestände vorgesehen, von denen sich manche Pflanzen bei sachgemäßer Pflege und Behandlung wieder erholen dürften, wenn sie vorerst für etwa 1 oder 2 Jahre an ihrem Standort verbleiben und nicht durch den Verkauf und das Verpflanzen wieder geschwächt werden. Die Musterung der frostgeschädigten Baumschulbestände auf ihre Verwertbarkeit erfolgt durch besonders geschulte gärtnerische Sachverständige des Reichsnährstandes, die als Beauftragte des Pflanzenschutzamts ihre Anweisungen für die Durchführung der Verordnung treffen.

Zur Bekämpfung von weniger gefährlichen Krankheiten und Schädlingen, die nur in einzelnen Gebieten auftreten, bestehen noch landesrechtliche Vorschriften, insbesondere zur Bekämpfung von Unkräutern, die aber im Interesse der Bereinigung und Vereinheitlichung der Rechtslage nach und nach aufgehoben und durch Ausführungsverordnungen zum Reichspflanzenschutzgesetz ersetzt werden. Im Interesse einer einheitlichen Regelung der Schädlingsbekämpfung werden von dem Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft für die häufiger auftretenden Krankheiten und Schädlinge Musterverordnungen herausgegeben und die nachgeordneten Verwaltungsbehörden ermächtigt, sie im Bedarfsfall auf Vorschlag des zuständigen Pflanzenschutzamtes für einzelne Gemeinden oder ein größeres Gebiet zu erlassen. Folgende von der Biologischen Reichsanstalt ausgearbeitete Musterverordnungen sind für bestimmte Verwaltungsbezirke bereits in Kraft gesetzt worden:

Verordnung zur Bekämpfung von Blattsaugern, Schildläusen und anderen Obstbaumschädlingen während der Winterruhe.[1]) (Die Verordnung schreibt die Winterspritzung der Obstbäume und -sträucher mit Obstbaumkarbolineum vor.)

Verordnung zur Bekämpfung der Blutlaus[2]) mit Richtlinien dazu.

Verordnung zur Bekämpfung der Frostspanner[3]) mit Richtlinien dazu.

Verordnung zur Bekämpfung der Schorfkrankheit der Obstbäume.[4]) (Darin wird die Frühjahrs- und Sommerspritzung der Kernobstbäume mit Kupfer- oder Schwefelkalkbrühe vorgeschrieben.)

Verordnung zur Bekämpfung des Kartoffelnematoden.[5])

Verordnung zur Bekämpfung der Feld- und Wühlmäuse.[6])

Verordnung zum Schutze der Felder und Gärten gegen Tauben.[7])

Verordnung zur Bekämpfung der Sperlinge.[8])

---

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 156—157.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **10**, 1938, 27—28.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 176—178.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **10**, 1938, 7—8.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **10**, 1938, 129—130, **11**, 1939, 54.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **10**, 1938, 177—178.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 20.
[8]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 100.

Darüber hinaus sind noch weitere Verordnungen zur Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen in bestimmten Gebieten auf Grund des Pflanzenschutzgesetzes von den Landesregierungen erlassen worden, so z. B. die

Verordnung zur Bekämpfung des Maikäfers[1]),

Verordnung zur Bekämpfung des Kornkäfers[2]),

Verordnung zur Bekämpfung des Spargelrostes[3]),

Verordnung zur Bekämpfung des Maiszünslers[4])

und andere. Da zum Erlaß von Verordnungen und Anordnungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes durch nachgeordnete Behörden gemäß § 2 Abs. (2) des Pflanzenschutzgesetzes die vorherige Zustimmung des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft erforderlich ist, ist eine Übereinstimmung im Wortlaut wie auch in der Durchführung der Verordnungen gewährleistet.

3. Die Verhütung der Verschleppung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen bei der Ein-, Durch- und Ausfuhr

Die Regelung des Verkehrs von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen mit dem Ausland, insoweit es sich dabei um Maßnahmen zum Schutze der Landwirtschaft gegen Pflanzenkrankheiten und -schädlinge handelt, ist Aufgabe des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft; er kann nach § 3 des Pflanzenschutzgesetzes die Vorschriften und Anordnungen erlassen, die zur Durchführung eines wirksamen Pflanzenschutzes im allgemeinen oder im Einzelfall erforderlich sind. Die zur Verhütung der Einschleppung und Verbreitung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen erlassenen Vorschriften richten sich lediglich gegen bestimmte Krankheiten und Schädlinge. Sie sehen auf Grund des Gebundenseins dieser Schädlinge an bestimmte Wirts- und Nährpflanzen und auf Grund des wechselnden Vorkommens der Schädlinge in den verschiedenen Ländern eine unterschiedliche Behandlung der verschiedenen Pflanzenarten und der einzelnen Sendungen je nach der Herkunft der Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse vor.

Die pflanzenpolizeilichen Vorschriften enthalten entweder Einfuhrverbote oder Einfuhrbeschränkungen. Von den Einfuhrverboten kann in besonderen Fällen der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft Ausnahmen unter bestimmten Bedingungen oder Auflagen zulassen. Durch Erlaß vom 21. November 1939 (LwRMBl., 1255)[5]) ist die Befugnis zur Entscheidung über Anträge auf ausnahmsweise Genehmigung der Einfuhr von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen aus dem Ausland — abgesehen von Fällen grundsätzlicher Bedeutung — der Biologischen Reichsanstalt übertragen.

Die Einfuhrbeschränkungen machen die Zulassung zur Einfuhr abhängig:

1. von dem Ergebnis der Untersuchung durch den Pflanzenbeschausachverständigen bei den zugelassenen Einlaßstellen;

---

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **13**, 1941, 12—13.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **13**, 1941, 7—8.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 81—82.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 80—81.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 172.

2. von der Beibringung bestimmter Gesundheits- und Ursprungsbescheinigungen, die von amtlichen Pflanzenschutzsachverständigen des Ursprungslandes ausgestellt sein müssen;

3. von der Erfüllung bestimmter Vorschriften für die Verpackung.

Diese Forderungen müssen nach einigen Verordnungen sämtlich erfüllt sein, während andere Verordnungen nur die Erfüllung einzelner Forderungen verlangen.

Eine Sonderregelung ist für die Reichsgaue der Ostmark, den Reichsgau Sudetenland, das Protektorat Böhmen und Mähren sowie die eingegliederten Ostgebiete getroffen. Bis zur Einführung der reichsrechtlichen Einfuhrvorschriften gelten in den Reichsgauen der Ostmark und im Reichsgau Sudetenland die Bestimmungen der Verordnung zur Abwehr der Einschleppung von Krankheiten und Schädlingen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in die Ostmark und in den Reichsgau Sudetenland vom 1. Juli 1939 (RGBl. I, 1083)[1]). Eine ähnliche Regelung ist auch für die Einfuhr von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen in die eingegliederten Ostgebiete vorgesehen. Die über die Außengrenze des Protektorats in das deutsche Zollgebiet einzuführenden Waren werden vom Pflanzenbeschaudienst des Protektorats mit Wirkung für das gesamte Reich pflanzenpolizeilich abgefertigt.

Die älteste, aus Pflanzenschutzrücksichten getroffene Einfuhrregelung richtet sich gegen die Einschleppung der Reblaus *(Phylloxera vastatrix)* (Verordnung vom 11. Februar 1873 — RGBl., 43)[2]). Danach ist die Einfuhr von Reben zum Verpflanzen nach Deutschland über sämtliche Grenzen verboten. Später ist das Einfuhrverbot auf alle sonstigen Teile des Weinstockes, insbesondere auch auf Rebenblätter, ferner auf gebrauchte Weinpfähle und -stützen, Kompost und Düngererde, ausgedehnt worden. Nur die Einfuhr von Trauben ist unter gewissen Bedingungen gestattet. Ausnahmen von dem Rebeneinfuhrverbot können von der Biologischen Reichsanstalt zugelassen werden und werden in der Regel nur für einjährige Blindreben bewilligt, die für den unter staatlicher Aufsicht durchgeführten Pfropfrebenbau bestimmt sind und von den zuständigen deutschen Stellen nach einem behördlich anerkannten Verfahren[3]) entseucht werden müssen.

Die in Ausführung der Internationalen Reblaus-Konvention[4]) erlassene und noch heute gültige Verordnung vom 4. Juli 1883 (RGBl.,153) macht die Zulassung der Einfuhr aller zur Art der Rebe nicht gehörigen Pflänzlinge, Sträucher und sonstigen Pflanzenteile aus den Konventionsstaaten[5]) von der Erfüllung bestimmter Bedingungen abhängig, zu denen vor allem der Nachweis der Unverdächtigkeit der Pflanzen durch Beibringung eines sogenannten „Reblausattestes" der zuständigen Behörde des Ursprungslandes bzw. einer „Erklärung des Absenders", wenn die Pflanzensendungen aus überwachten Gartenbauanlagen stam-

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 93—95.
[2]) Vgl. S. 419.
[3]) Vgl. S. 451.
[4]) Vgl. S. 419.
[5]) An der Internationalen Reblaus-Konvention sind zur Zeit folgende Staaten beteiligt: Deutschland, einschl. Protektorat Böhmen und Mähren, Belgien, Bulgarien, Frankreich, Italien, Jugoslawien, Luxemburg, die Niederlande, Portugal, Rumänien, die Schweiz, Slowakei, Spanien, Türkei und Ungarn.

men, gehört. An die Stelle des „Reblausattestes" bzw. der „Erklärung des Absenders" tritt bei der Einfuhr aus Nichtkonventionsstaaten die durch die Verordnung vom 7. April 1887 (RGBl., 155) vorgeschriebene Untersuchung der Sendungen auf Reblaus durch die Sachverständigen des Deutschen Pflanzenbeschaudienstes an der Grenzeingangsstelle.

Neuen Anlaß zur Befassung des Reiches mit Pflanzenschutzangelegenheiten gab die drohende Gefahr der Einschleppung eines anderen Vertreters aus der Familie der Pflanzenläuse, der San José-Schildlaus *(Aspidiotus perniciosus)*. Dieses vermutlich in China ursprünglich beheimatete Insekt wurde um 1870 nach Kalifornien eingeschleppt. Im Jahre 1880 wurde es zum erstenmal als schlimmer Obstbaumschädling bei dem Orte San José in der Nähe der Stadt Santa Clara beobachtet; seitdem führt es den Namen: San José-Schildlaus. In den 70er und und 80er Jahren verbreitete sich die Schildlaus über die ganze pazifische Küste der Vereinigten Staaten und fügte dem kalifornischen Obstbau schweren Schaden zu. 1893 wurde das erste Auftreten in den Oststaaten, in Virginia, festgestellt. Hauptsächlich von zwei Baumschulen in New Jersey aus schritt die Verseuchung auch in den Oststaaten rasch fort. 1896 waren bereits 14 Oststaaten angesteckt, insbesondere auch diejenigen, die mittels direkter Dampferverbindungen regen Verkehr mit Deutschland und anderen europäischen Staaten unterhielten, New York und Maryland. Zahlreiche europäische Staaten haben damals, in richtiger Erkenntnis der drohenden Gefahr, Vorbeugungsmaßnahmen gegen die Einschleppung der San José-Schildlaus getroffen. Heute ist die Schildlaus fast über das gesamte Gebiet der Vereinigten Staaten verbreitet — die Kosten für die Bekämpfung werden auf jährlich 10 Millionen Dollar veranschlagt — und durch den internationalen Austausch von Baumschulmaterial sowie durch den Fruchthandel nach allen Erdteilen verschleppt.

In Deutschland wurde die Gefahr der Einschleppung unmittelbar bedrohlich, als 1898 die Schildlaus auf eingeführten kalifornischen Äpfeln und Birnen gefunden wurde. Um Deutschland gegen die Einschleppung dieses gefährlichen Schädlings zu schützen, wurde durch Verordnung vom 5. Februar 1898 (RGBl., 5) die Einfuhr lebender Pflanzen und frischer Pflanzenabfälle aus Amerika sowie aller Gegenstände, die zur Verpackung solcher Waren gedient haben, verboten. Die Einfuhr von Sendungen frischen Obstes und frischer Obstabfälle aus Amerika und des zugehörigen Verpackungsmaterials wurde gleichfalls verboten, sofern die Untersuchung an der Grenzeingangsstelle das Vorhandensein von San José-Schildläusen ergab. Gleichzeitig wurden durch Erlaß des Reichskanzlers vom 15. März 1898 auch im Inlande die Untersuchung aller Baumschulen sowie aller derjenigen Pflanzungen, die in den letzten fünf Jahren mit Pflanzen aus Amerika angelegt oder ergänzt wurden, angeordnet. Zur Durchführung der Untersuchungen im Inlande und bei der Pflanzenbeschau an den Grenzeingangsstellen sowie zur Verbreitung der Kenntnis über den Schädling wurde die vom damaligen Kaiserlichen Gesundheitsamte herausgegebene Denkschrift: Die San José-Schildlaus *(Aspidiotus perniciosus Comstock)*[1]) veröffentlicht.

Im Laufe der folgenden Jahre stellte es sich jedoch heraus, daß die Schildlaus

[1]) Verlag Julius Springer, Berlin 1898.

außer in Amerika noch in anderen Überseeländern, die mit Deutschland Handelsbeziehungen in Obst oder Pflanzen pflegten, zu Hause oder zur Einschleppung gekommen war, so daß die Maßnahmen gegen die Einschleppung des Schädlings auch auf diese Länder durch Verordnungen in den Jahren 1898 bis 1909 ausgedehnt werden mußten. Alle diese Verordnungen wurden im Interesse der Übersichtlichkeit durch die Verordnung zur Verhütung der Einschleppung der San José-Schildlaus und der Apfelfruchtfliege vom 3. November 1931 (RGBl. I,670)[1]) ersetzt, die alle Länder einbezieht, in denen der Schädling bis dahin festgestellt worden ist.

Nach Europa wurde die San José-Schildlaus zwar alljährlich mit amerikanischem und australischem Obst (Äpfel und Birnen), gelegentlich auch mit Sendungen von lebenden Pflanzen verschleppt, aber zu einer Ansiedlung war es bis in die jüngste Zeit nirgends gekommen. Um so größer war daher die Überraschung, als die Schildlaus 1928 in Ungarn entdeckt und 1931 in Österreich, 1932 in Rumänien und Portugal, 1933 in Spanien[2]) und Jugoslawien, 1935 in den südlichen Gebieten der UdSSR. nachgewiesen wurde. Um die Einschleppung der Schildlaus aus diesen Ländern nach Deutschland zu verhüten, wurden vier weitere Verordnungen in den Jahren 1932 bis 1934 erlassen, die noch andere östliche Länder, denen gegenüber der Verdacht des Vorkommens der San José-Schildlaus besteht, einbeziehen.

Nach der Neuregelung ist die Einfuhr lebender Pflanzen und frischer Pflanzenteile einschl. der Umschließungen und Gegenstände jeder Art, die zur Verpackung oder Verwahrung solcher Pflanzen oder Pflanzenteile gedient haben, aus den als befallen nachgewiesenen Ländern nach Deutschland verboten, die Einfuhr von frischem Obst und frischen Obstabfällen in Originalpackungen unter der Bedingung zugelassen, daß bei der Untersuchung an der Grenzeingangsstelle kein San José-Schildlausbefall oder Befallsverdacht festgestellt wird. Die Einfuhr von lebenden Pflanzen und frischem Obst aus den befallsverdächtigen Ländern ist von einem befriedigenden Ausfall der Untersuchung der Sendungen an der Grenzeingangsstelle abhängig gemacht.

Nach den durch Rundschreiben des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vom 26. November 1931[3]) erlassenen Durchführungsbestimmungen werden nicht alle Pflanzenarten in gleicher Weise von dem Einfuhrverbot betroffen. Es sind vielmehr folgende drei Gruppen zu unterscheiden:

1. Pflanzen und Pflanzenteile, die von der Einfuhr unbedingt ausgeschlossen bleiben müssen;
2. Pflanzen und Pflanzenteile, deren Einfuhr nach dem befriedigenden Ausfall einer Untersuchung an der Grenzeingangsstelle auf San José-Schildlaus zulässig ist;
3. Pflanzen und Pflanzenteile, deren Einfuhr unbedenklich ohne vorherige Untersuchung gestattet werden kann.

---

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, *4*, 1932, 2—3.
[2]) Balachowsky, Annuaire de la défense des cultures. Paris 1936, 192.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, *4*, 1932, 3—5.

Zu der ersten Gruppe gehören dikotyledone (zweikeimblättrige) lebende Bäume und Sträucher aller Art mit Ausnahme von Kakteen, d. h. alle Obstbäume, Obststräucher und sonstigen Laubgewächse, also Pflanzen, die besonders stark und häufig von der San José-Schildlaus befallen werden.

In die zweite Gruppe fallen Pflanzen, die als Träger der San José-Schildlaus nicht in bedrohlicher Weise in Betracht kommen, d. h. alle nicht zu den dikotyledonen (zweikeimblättrigen) Bäumen oder Sträuchern zählenden Pflanzen sowie Kakteen.

Die dritte Gruppe schließlich enthält alle unterirdisch wachsenden Pflanzenteile und Sämereien, sowie Körnerfrüchte und Gemüse, Drogen und technische Rohstoffe, also Pflanzenerzeugnisse, mit denen nach allen Erfahrungen die Einschleppung der San José-Schildlaus nicht zu befürchten ist. Auch die Südfrüchte, mit Ausnahme der Citrusfrüchte, dürfen ohne Untersuchung zur Einfuhr zugelassen werden.

Die Citrusfrüchte (Orangen, Apfelsinen, Zitronen, Limonen, Pomeranzen, Bergamotten, Grape fruits usw.) sind, soweit sie aus den von der San José-Schildlaus befallenen oder befallsverdächtigen Ländern stammen, nach dem Erlaß des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vom 17. März 1934 ebenfalls zu untersuchen, da sich herausgestellt hat, daß sie unter Umständen auch Träger der San José-Schildlaus sein können.

Außer gegen die San José-Schildlaus trifft die Verordnung zur Verhütung der Einschleppung der San José-Schildlaus vom 3. November 1931 auch Maßnahmen gegen die Einschleppung der Apfelfruchtfliege *(Rhagoletis pomonella)*. Sie ist in Nordamerika heimisch und über den Nordosten und die Mitte der Vereinigten Staaten bis nach Südkanada verbreitet. In den kühleren Gebieten, im Osten des Staates New York, in den Neuenglandstaaten und in den angrenzenden Teilen von Kanada tritt das Insekt am schädlichsten auf. Es wird dort zu den schlimmsten Apfelschädlingen gerechnet. Die ausgewachsenen Maden bohren sich aus der reifen Frucht nach außen, um sich in geringer Tiefe im Boden oder auch an der Bodenoberfläche unter der abgefallenen Frucht zu verpuppen. Mitunter findet die Verpuppung auch in der Frucht selbst statt. Sehr häufig werden die Puppen in großer Zahl in den Fässern gefunden, in denen Äpfel versandt werden. Auch in Apfelspeichern sind die Puppen meist anzutreffen. Der Gefahr, daß der Schädling im Larven- und Puppenstadium mit Apfelsendungen auch nach Deutschland gelangt, ist dadurch vorgebeugt, daß die aus den Vereinigten Staaten von Amerika oder aus Kanada zur Einfuhr gelangenden Sendungen von frischem Obst und frischen Obstabfällen an den Zolleingangsstellen außer auf Befall durch San José-Schildlaus auch auf Befall mit Apfelfruchtfliege untersucht werden müssen.

Ein naher Verwandter der Apfelfruchtfliege ist die Kirschfruchtfliege *(Rhagoletis cerasi)*, deren Made in den Früchten vor allem der Süßkirsche lebt und durch ihren Fraß im Fruchtfleisch die Früchte weich und faulig macht, so daß der Wert der Ernte bei stärkerem Befall erheblich gemindert werden kann. In Deutschland ist der Schädling noch keineswegs allgemein verbreitet, und noch viele Gegenden sind bisher von der Kirschmadenplage verschont geblieben. Der Obstbau ist bemüht, durch Bekämpfung des Schädlings seiner Verbreitung entgegenzuwirken. Unter dem Druck von Verordnungen wird in den von der Madenplage hauptsäch-

lich bedrohten Kirschbaugebieten dafür gesorgt, daß die Aberntung rechtzeitig und so gründlich erfolgt, daß die Maden nicht mehr zur Verpuppung gelangen können. Außerdem werden die als Seuchenquellen in Frage kommenden Wild- und Heckenkirschpflanzungen in Kirschenanbaugebieten beseitigt.

In der Erkenntnis, daß die Bemühungen, des Schädlings Herr zu werden, jedoch unzureichend bleiben müssen, solange seine Einschleppung mit Kirschfrüchten aus dem Auslande nicht verhütet wird, ist durch die Verordnung zur Abwehr der Einschleppung der Kirschfliege vom 27. April 1929 (RGBl. I, 92)[1]) die Einfuhr vermadeter oder des Befalls mit Kirschmaden verdächtiger roher Kirschen verboten worden. Um zu verhindern, daß mit der Einfuhr gesunder Kirschen auch befallene Kirschen eingeführt werden, müssen sämtliche Sendungen von einem Ursprungszeugnis, das die Herkunft der Kirschen erkennen läßt, und einem Gesundheitszeugnis des amtlichen Pflanzenschutzsachverständigen des Ursprungslandes begleitet sein, aus dem hervorgeht, daß die in der Sendung enthaltenen Kirschen untersucht und frei von Kirschfliegenmaden befunden worden sind. Da die Möglichkeit besteht, daß die Kirschen im Augenblick der Untersuchung und Absendung im Ursprungsland den Schädling erst im Eizustand beherbergen, und daß die Maden erst während des Transportes in den Früchten zur Entwicklung kommen, müssen sämtliche Sendungen ausnahmslos bei den zugelassenen deutschen Eingangsstellen von den Pflanzenbeschausachverständigen auf Madenbefall untersucht werden.

Nachdem der Kartoffel- oder Koloradokäfer *(Leptinotarsa decemlineata)* in den Vereinigten Staaten von Amerika bei seiner Wanderung von Westen nach Osten 1874 die atlantische Küste erreicht hatte und 1875 in großen Massen in den Häfen von New York und New Jersey aufgetreten war, wurden in der Befürchtung, daß der Schädling auch nach Europa verschleppt werden könnte, im Jahre 1875 in den meisten europäischen Staaten Einfuhrverbote für Kartoffeln aus Amerika erlassen. In Deutschland wurde die Einfuhr von Kartoffeln sowie von Abfällen und Verpackungsmaterial solcher Kartoffeln aus Amerika durch die Verordnung vom 26. Februar 1875 (RGBl., 135) untersagt.

Nach der Feststellung der Einschleppung des Kartoffelkäfers in Frankreich, der offenbar schon während der Kriegsjahre mit Transporten für die amerikanische Armee in die Gegend von Bordeaux gelangt war, wurde auch gegenüber Frankreich das Einfuhrverbot für Kartoffeln durch Verordnung vom 7. März 1923 (RGBl. I, 212) ausgesprochen und dabei auch auf Tomatenpflanzen, Auberginen und Johannisbeersträucher ausgedehnt, da der Schädling auch an diesen Pflanzenarten gefunden worden war. Die unaufhaltsam fortschreitende Ausbreitung des Schädlings auf französischem Boden vergrößerte indes die Gefahr seines Vordringens und seiner Verschleppung über die Grenzen Frankreichs, so daß deutscherseits schärfere Maßnahmen zur Verhütung seiner Einschleppung aus Frankreich getroffen werden mußten. Durch eine neue Verordnung vom 23. Februar 1932 (RGBl. I, 91) wurde die Ein- und Durchfuhr von Kartoffeln, Tomaten, Auberginen, Erdbeeren, bewurzelten Gewächsen mit und ohne Erdballen, unterirdischen Knollen und Zwiebeln, Rhizomen und anderen unterirdischen Teilen von Ge-

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **2**, 1929, 158—159.

wächsen aus Frankreich vollkommen verboten und die Einfuhr von frischem Gemüse und frischen Küchengewächsen in den Sommermonaten nur unter sehr einschneidenden Sicherheitsbedingungen zugelassen. Für das Muster des Ursprungs- und Gesundheitszeugnisses wurde durch die Zweite Verordnung vom 3. Oktober 1933 (RGBl. I, 719) ein neuer Wortlaut vorgeschrieben. Auf Grund der Ergebnisse der auf breiter Grundlage durchgeführten Untersuchungen über die Lebensweise des Schädlings, die Möglichkeiten seiner Bekämpfung und die Bedingungen seiner Ausbreitung erwies sich eine Neufassung der Verordnung von 1932 erforderlich. Der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft erließ daher unter Aufhebung der bisherigen Bestimmungen die Dritte Verordnung zur Abwehr des Kartoffelkäfers (Verhütung der Einschleppung) vom 20. Juli 1937 (RGBl. I, 825). Diese Verordnung brachte gewisse Erleichterungen (Verringerung der Sperrzone, Verlängerung des Zeitraumes für die unbeschränkte Einfuhr) von den seinerzeit getroffenen Maßnahmen. Andererseits mußten die Abwehrmaßnahmen auf Belgien und Luxemburg ausgedehnt werden, da beide Länder inzwischen in ihrem ganzen Umfang vom Kartoffelkäfer verseucht worden waren. In drei weiteren Verordnungen wurden die bisher getroffenen Anordnungen über die Bekämpfung und Abwehr des Schädlings geändert. Die Erfahrungen, die bei der Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen gemacht wurden, gaben Veranlassung, die bisher erlassenen Kartoffelkäfer-Verordnungen aufzuheben und der Übersichtlichkeit wegen in einer einzigen Verordnung zusammenzufassen. Die in der Siebenten Verordnung zur Abwehr des Kartoffelkäfers vom 4. Mai 1939 (RGBl. I, 882)[1]) enthaltene Regelung der Einfuhr von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen aus dem Ausland bringt gegenüber den bisherigen Vorschriften wesentliche Erleichterungen und Vereinfachungen. In die Regelung sind nunmehr Amerika, Belgien, Frankreich, Luxemburg, die Niederlande und Schweiz einbezogen. Aus diesen Ländern dürfen Kartoffeln eingeführt werden, wenn sie laut beigefügtem Zeugnis an einem Ort gewachsen sind, der mindestens 50 km von der Grenze des Ausbreitungsgebietes des Kartoffelkäfers entfernt ist. Die Einfuhr bewurzelter Gewächse ohne Erdballen ist in den Wintermonaten, die Einfuhr der vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft mit Erlaß vom 22. Mai 1939 (LwRMBl., 637)[2]) bekanntgegebenen bewurzelten Gewächse mit Erdballen während des ganzen Jahres aus allen Teilen der Befallsländer mit vorgeschriebenem Ursprungs- und Gesundheitszeugnis gestattet. Bestimmte Arten von Gemüse und Küchengewächsen aus den befallenen Teilen der Befallsländer dürfen während der Sommerzeit nur unter gewissen Bedingungen eingeführt werden. Dagegen können aus den nicht befallenen Teilen der Befallsländer alle Gemüse und Küchengewächse ohne Ausnahme eingeführt werden, wenn sie laut beigefügtem Zeugnis an einem Ort gewachsen sind, der mindestens 50 km von der Grenze des Ausbreitungsgebietes des Kartoffelkäfers entfernt ist. In den Wintermonaten ist die Einfuhr aller Gemüsearten aus dem ganzen Bereich der Befallsländer unbeschränkt und keinerlei Bedingungen unterworfen. Die von den Verkehrsbeschränkungen betroffenen Erzeugnisse unterliegen bei der Einfuhr der Untersuchung durch die Sachverständigen des Deutschen

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 68—77.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 78—80.

Pflanzenbeschaudienstes. Die Einfuhr lebender Kartoffelkäfer in allen ihren Entwicklungsstufen in das Reichsgebiet und ihre Durchfuhr durch das Reichsgebiet sind verboten.

In Ergänzung der von den Landesregierungen zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses *(Synchytrium endobioticum)* im Inland erlassenen polizeilichen Anordnungen wurden im Jahre 1925 Maßnahmen zur Verhütung seiner Einschleppung mit Kartoffeln aus dem Auslande getroffen. Die Verordnung vom 4. Juni 1925 (RGBl. I, 84) enthält das grundlegende Verbot der Einfuhr von Kartoffeln, die mit Kartoffelkrebs behaftet oder der Verseuchung mit Kartoffelkrebs verdächtig sind. Die Bestimmungen dieser Verordnung über die Einfuhr anderer Kartoffeln vermochten jedoch keinen hinreichenden Schutz gegen die Einschleppung der Krebskrankheit zu bieten, so daß sich die Notwendigkeit der Verschärfung der Einfuhrbeschränkungen und Überwachungsmaßnahmen ergab. Die Verordnung von 1925 wurde daher durch die Verordnung zur Abwehr der Einschleppung des Kartoffelkrebses vom 7. März 1930 (RGBl. I, 34)[1]) ersetzt, durch die vorgeschrieben ist, daß nur solche Kartoffelsendungen eingeführt werden dürfen, die in unbenutzten Umschließungen oder lose geschüttet in geschlossenen Wagen unter amtlicher Plombierung der Säcke oder Wagen befördert werden und von einem im Wortlaut vorgeschriebenen Ursprungs- und Gesundheitszeugnis des amtlichen Pflanzenschutzdienstes des Ursprungslandes begleitet sind. In dem Zeugnis muß nicht nur bescheinigt werden, daß die in der Sendung enthaltenen Kartoffeln untersucht und frei von Kartoffelkrebs befunden worden sind, sondern daß sie auch aus einem nicht mit Kartoffelkrebs verseuchten landwirtschaftlichen Betrieb stammen, und daß das Feld, auf dem sie gewachsen sind, wenigstens 2 km von dem nächsten Krebsvorkommen entfernt liegt. Sämtliche Kartoffelsendungen ohne Ausnahme unterliegen an den zugelassenen Grenzeingangsstellen der Untersuchung durch den Pflanzenbeschausachverständigen auf Freisein von Kartoffelkrebs.

Um eine erneute Einschleppung des Nelkenwicklers *(Tortrix pronubana)* zu verhindern, wurde durch Verordnung zur Abwehr der Einschleppung des Nelkenwicklers vom 28. März 1929 (RGBl. I, 83)[2]) die Einfuhr von bewurzelten Nelken und Nelkenstecklingen aus dem Auslande verboten. Untersuchungen an eingeführten Schnittnelkensendungen auf Befall mit dem Nelkenwickler ergaben, daß der Schädling regelmäßig, meist im Raupenstadium, während der ganzen Zeit der Nelken-Schnittblumeneinfuhr (September bis April) mit den Sendungen nach Deutschland gebracht wird. Die Entwicklung der Raupen zur Puppe und zum Schmetterling erscheint während der wärmeren Jahreszeit (März bis November) durchaus möglich, die Gefahr der Einbürgerung des Schädlings in den wärmsten Gegenden Deutschlands daher gegeben. Um dieser Gefahr vorzubeugen, wurde durch die Zweite Verordnung zur Abwehr der Einschleppung des Nelkenwicklers vom 30. September 1932 (RGBl. I, 492)[3]) auch die Einfuhr von Nelkenschnittblumen in der Zeit vom 15. März bis 30. November jeden Jahres verboten.

---

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **3**, 1930, 2—4.

[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **2**, 1929, 156.

[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **4**, 1933, 157—158.

Früher glaubte man, als Saatgut für den Nadelwald am besten ausländischen Samen, insbesondere französischen Kiefernsamen, verwenden zu können. Die Erfahrungen damit waren die denkbar schlechtesten und führten zu der Erkenntnis, daß die Lokalrassen unserer heimischen Nadelhölzer, insbesondere der Kiefer, aus anderen europäischen Ländern fast sämtlich entarten, wenn sie unter den klimatischen Verhältnissen Deutschlands aufwachsen. Die Entartung zeigt sich hauptsächlich in krummem Wachstum, geringerer Höhenentwicklung und geringerem Jahreszuwachs. Dazu tritt häufig eine besondere Empfänglichkeit für parasitäre Krankheiten. Da der Samen der ausländischen Rassen nur in Ausnahmefällen von dem der guten einheimischen Nadelholzrassen unterschieden werden kann, war es nur möglich, den deutschen Wald durch eine entsprechende Einfuhrsperre vor der Verseuchung und Entartung durch minderwertiges Saatgut zu schützen. Nachdem bereits die Einfuhr von Kiefern- und Fichtensamen, Kiefern- und Fichtenzapfen durch Verordnung vom 28. Februar 1929 (RGBl. I, 76) in der Fassung vom 13. September 1929 (RGBl. I, 147) verboten war, ist unter Aufhebung dieser Verordnungen ein Einfuhrverbot für Samen und Samen enthaltende Zapfen der Nadelhölzer, die in Deutschland heimisch sind, mit Ausnahme der Arve *(Pinus cembra)* durch Verordnung vom 26. Oktober 1936 (RGBl. I, 935)[1] erlassen worden. Als in Deutschland heimische Nadelhölzer kommen besonders in Betracht[2]: Weißtanne *(Abies pectinata)*, Gemeine Fichte *(Picea excelsa)*, Europäische Lärche *(Larix europaea)*, Gemeine Kiefer *(Pinus silvestris)*, Bergkiefer *(Pinus montana)*, Schwarzkiefer *(Pinus nigra)*, Douglastanne *(Pseudotsuga douglasii)*, Weymouthskiefer *(Pinus strobus)*. Ausnahmen von dem Einfuhrverbot kann in besonderen Fällen der Reichsforstmeister auf Antrag zulassen.

Wie mit den Nadelhölzern ist es auch mit dem Laubwald gegangen; auch hier haben die ausländischen Sämereien nicht die erwarteten geraden, gut gewachsenen Bäume gebracht. Nachdem durch das Forstliche Artgesetz vom 13. Dezember 1934 (RGBl. I, 1236) die Voraussetzungen für eine weitgehende Verwendung nur anerkannten deutschen Saatgutes für den Aufbau des deutschen Waldes geschaffen waren, war es notwendig, auch die Einfuhr ungeeigneten ausländischen Saat- und Pflanzgutes der Laubhölzer zu regeln. Durch Verordnung über das Verbot der Einfuhr von Laubholzsämereien und -pflanzen vom 16. April 1937 (RGBl. I, 456)[3] wurde daher die Einfuhr von Samen, Pflanzen und Pflanzenteilen einschließlich der Samen enthaltenden Fruchtstände der Erlen, Birken, Buchen und Eichen untersagt. Samen, Pflanzen und Pflanzenteile einschließlich der Samen enthaltenden Fruchtstände anderer als unserer einheimischen Eichenarten *(Quercus pedunculata* und *sessiliflora)* können dagegen mit Zeugnis des amtlichen Pflanzenschutzdienstes des Ursprungslandes eingeführt werden, in dem bescheinigt wird, daß die Sendung Samen, Pflanzen oder Pflanzenteile einschließlich der Samen enthaltenden Fruchtstände der genannten einheimischen Eichenarten nicht enthält. Die Einfuhr von Samen der Erlen, Birken, Buchen und der einheimischen Eichen *(Quercus pedunculata* und *sessiliflora)* zu anderen als Saatzwecken

---

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **8**, 1936, 188.

[2]) Vgl. Pfundtner-Neubert, Das neue Deutsche Reichsrecht, III b 48.

[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **9**, 1937, 86.

ist unter Überwachung der Verwendung durch die Zollverwaltung gestattet. Ausnahmen von dem Einfuhrverbot kann in besonderen Fällen der Reichsforstmeister auf Antrag zulassen.

Zur Abwehr gefährlicher Krankheiten der Nadelhölzer, insbesondere der durch den Pilz *Rhabdocline pseudotsugae* hervorgerufenen Douglasienschütte, und zum Schutz der umfangreichen Douglastannenbestände Deutschlands ist die Verordnung vom 3. Juni 1930 (RGBl. I, 188)[1]) erlassen worden. Die Notwendigkeit dazu ergab sich, nachdem die bis dahin nur aus Amerika und seit 1911 aus England bekannte Douglastannenkrankheit im Frühjahr 1930 plötzlich in mehreren Oberförstereien Hollands aufgetreten und damit die Gefahr der Einschleppung dieser gefährlichen Krankheit nach Deutschland in nächste Nähe gerückt war. Die Verordnung enthält außer dem Verbot der Einfuhr der unmittelbar bedrohten Douglasie auch das Verbot der Einfuhr anderer Nadelholzgattungen, und zwar von *Abies* (Tanne), *Picea* (Fichte), *Pinus* (Kiefer), *Pseudotsuga* (Douglastanne) und *Tsuga* (Hemlockstanne). Diese Maßnahme erwies sich zum Schutze unseres Nadelwaldes gegen die Einschleppung gefährlicher Krankheiten und Schädlinge aus dem Auslande deshalb als notwendig, weil die Zollbeamten an den Eingangsstellen nicht in der Lage sind, die verschiedenen, sich in der Jugendzeit sehr ähnelnden Nadelholzgattungen und -arten auseinanderzuhalten. Um der Zollbehörde die Gewißheit zu verschaffen, daß in Sendungen der einfuhrfreien Gattungen, wie *Taxus, Juniperus, Cupressus* u. ä., keine Pflanzen der einfuhrverbotenen Gattungen enthalten sind, ist vorgesehen, daß einfuhrfreie Nadelholzsendungen nicht mit anderen Pflanzen zusammen verpackt werden dürfen, und daß sie von einem Zeugnis eines amtlichen Pflanzenschutzsachverständigen des Ursprungslandes begleitet sein müssen, in dem bescheinigt wird, daß die Sendung von ihm untersucht ist und Pflanzen der einfuhrverbotenen Gattungen nicht enthält.

Welche verheerenden Folgen die Einschleppung von Baumkrankheiten haben kann, hat das große Ulmensterben gezeigt, das seit einer Reihe von Jahren Deutschland heimsucht. Die Ulmenkrankheit, die dieses Sterben verursacht, ist von Holland oder Belgien her eingeschleppt worden. Es handelt sich dabei um einen Pilz *Ceratostomella (Graphium) ulmi*, der im Holze lebt und in den Stämmen, Ästen und Zweigen, mitunter auch in den Wurzeln die Leitbündelstränge unter brauner Verfärbung zerstört. Um die Ausbreitung der Krankheit in Deutschland zu hemmen, sind auf Veranlassung des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft im Jahre 1931 von fast allen Landesregierungen polizeiliche Vorschriften über Anzeigepflicht und Entfernung der erkrankten Ulmen[2]) erlassen worden. In der Erwägung, daß diesen Maßnahmen aber eine weitergehende Auswirkung nur dann beschieden sein kann, wenn gleichzeitig durch ein Einfuhrverbot für Ulmen dafür Sorge getragen wird, daß keine Neueinschleppung der Krankheit aus dem Auslande erfolgt, ist die Verordnung zur Verhütung der Einschleppung von Krankheiten und Schädlingen der Ulmen und der kanadischen Pappel vom 2. Februar 1932 (RGBl. I, 63)[3]) erlassen worden. Danach ist die

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **3**, 1930, 5.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **3**, 1931, 164.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **4**, 1932, 48.

Einfuhr von bewurzelten Pflanzen der Gattung Ulme *(Ulmus)* und der kanadischen Pappel *(Populus canadensis)* sowie von Stecklingen, Ablegern, Pfropfreisern und sonstigen frischen Reisern solcher Pflanzen aus dem Auslande verboten. Die Einbeziehung der kanadischen Pappel in die Verordnung ist zur Verhütung der Verseuchung weiterer Teile unserer besonders für die Zündholz- und Sperrholzindustrie wichtigen Pappelbestände durch den Pappelkrebs *(Nectria coccinea var. sanguinella* und *Nectria galligena var. major)* erfolgt. Der *Nectria*-Krebs[1]) ist wahrscheinlich mit aus Holland bezogenen Pappelpflanzen eingeschleppt worden und auf deutsche Grenzgebiete im Westen und auf kanadische Pappeln beschränkt geblieben. Im Münsterland (das hinsichtlich des Pappelanbaues früher in Deutschland die erste Stelle einnahm) und dessen näherer Umgebung mußte zur Bekämpfung des Pappelkrebses der weitere Anbau der kanadischen Pappel bis auf weiteres verboten werden. Im Hinblick auf die Schwierigkeit der Unterscheidung der einfuhrverbotenen kanadischen Pappel von anderen einfuhrfreien Pappelarten und der Pappel- und Ulmenpflanzen von anderen Holzgewächsen in unbelaubtem Zustande bei der zollamtlichen Kontrolle ist, um etwaigen Umgehungsversuchen vorzubeugen, vorgeschrieben, daß jede Laubholzsendung von einem Zeugnis eines amtlichen Pflanzenschutzsachverständigen des Ursprungslandes begleitet sein muß, in dem bescheinigt wird, daß die Sendung von ihm untersucht ist und Ulmen und kanadische Pappeln oder Teile solcher Pflanzen nicht enthält.

Die Azaleen sind Gegenstand einer ganz bedeutenden Spezialkultur geworden, die in Deutschland, hauptsächlich aber in Belgien, in großem Ausmaß betrieben wird. Ihre Aufzucht wird durch eine Reihe gefährlicher Pflanzenkrankheiten und Schädlinge erschwert. Um die Bemühungen der deutschen Azaleenzüchter, ihre eigenen Kulturen von Schädlingen frei zu halten und nicht immer wieder durch die Einfuhr erkrankten Materials zu verseuchen, zu unterstützen, wurde die Verordnung zur Verhütung der Einschleppung von Krankheiten und Schädlingen indischer Azaleen vom 9. November 1932 (RGBl. I, 528)[2]) erlassen. Sie erstreckt sich ausschließlich auf die sog. Indische Azalee *(Azalea indica)*, alle anderen Azaleen einschließlich der Rhododendronarten fallen nicht darunter. Die Ausfälle bei der Treiberei von Azaleen sind in der Hauptsache auf das Auftreten folgender vier Schädlinge zurückzuführen: *Septoria azaleae* (Erreger der Blattfleckenkrankheit), *Exobasidium azaleae* (Erreger der Löffel- oder Ohrläppchenkrankheit), *Gracilaria azaleella* (Azaleenmotte) und *Acalla schalleriana* (Azaleenwickler). Diese Schädlinge sind mit Ausnahme der letztgenannten Art aus dem Auslande nach Deutschland eingeschleppt und hier 1906 *(Exobasidium azaleae)*, 1908 *(Septoria azaleae)* und 1920 *(Gracilaria azaleella)* erstmals beobachtet worden. Azaleenpflanzen, die von den vorerwähnten Krankheiten oder Schädlingen befallen oder des Befalls verdächtig sind, unterliegen dem Einfuhrverbot. Im übrigen wird die Azaleeneinfuhr[3]) mit Rücksicht darauf, daß die Krankheiten und Schädlinge jetzt auch in Deutschland vorkommen, durch die genannte Verordnung

[1]) Vgl. Richter, Mitt. Deutsch. Dendrolog. Gesellschaft **45**, 1933, 262—267.

[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **4**, 1933, 159.

[3]) Im Jahre 1937 wurden 7461 dz Azaleen im Werte von 970000 ℛℳ nach Deutschland eingeführt (vgl. „Die Gartenbauwirtschaft" **56**, Nr. 6 vom 9. Februar 1939).

nicht verhindert, sondern es werden die zum Versand nach Deutschland bestimmten Sendungen lediglich unter die Überwachung des Pflanzenschutzdienstes der Ursprungsländer gestellt, indem der Nachweis des Gesundheitszustandes der Pflanzen durch die Beibringung eines Gesundheitszeugnisses gefordert wird. Durch gelegentliche Stichprobenuntersuchungen haben die bei den Einlaßstellen bestellten deutschen Pflanzenbeschausachverständigen sich von der Zuverlässigkeit dieser Gesundheitszeugnisse zu überzeugen.

Häufige Mißerfolge bei der Blumentreiberei aus Tulpen-, Hyazinthen- und Amarylliszwiebeln ausländischer Herkunft[1]), die darin bestehen, daß die Zwiebeln entweder keine oder nur mangelhafte Blüten treiben oder zu faulen beginnen, führten zu lebhaften Klagen des Gartenbaues und Samenhandels über schlechte Beschaffenheit der aus dem Ausland bezogenen Blumenzwiebeln. Ermittlungen darüber ergaben, daß die Klagen nicht unberechtigt waren und insbesondere der Befall mit dem Gelben Hyazinthenrotz oder der Gelbkrankheit *(Pseudomonas hyazinthi)* bei ausländischen Hyazinthenzwiebeln groß war. Die Gefahr der Gelbkrankheit oder Gelbsucht für die Hyazinthenkulturen wird vom Ausland selbst nicht unterschätzt. So sind in den Niederlanden durch Gesetz vom 16. Dezember 1937 (Staatsblad Nr. 639)[2]) das Anbieten zum Verkauf, der Verkauf und die Lieferung sowie die Beförderung oder Anpflanzung erkrankter Blumenzwiebelpflanzen oder Blumenzwiebeln verboten. Um die deutschen Kulturen gegen die Gefahr der Verseuchung mit Blumenzwiebelkrankheiten und die deutschen Abnehmer ausländischer Blumenzwiebeln gegen Belieferung mit minderwertiger Ware zu schützen, ist die Verordnung zur Verhütung der Einschleppung von Krankheiten und Schädlingen der Blumenzwiebeln und Blumenknollen vom 7. Juli 1930 (RGBl. I, 204)[3]) erlassen worden. Sie richtet sich gegen die Einschleppung solcher Blumenzwiebelkrankheiten und -schädlinge, deren Vorhandensein den Treiberfolg ausschließt oder zweifelhaft macht; dazu gehören Gelber Hyazinthenrotz oder Gelbkrankheit *(Pseudomonas hyazinthi)*, Schwarzer Rotz *(Sclerotinia bulborum)*, Sklerotienkrankheit *(Sclerotium tuliparum)*, Botrytiskrankheit *(Botrytis [parasitica] tulipae)*, Ringelkrankheit *(Penicillium sp.)*, Nematodenkrankheit *(Tylenchus [hyazinthi] dipsaci)*, Narzissenfliege *(Merodon sp., Eumerus sp.)* und Wurzelmilbe *(Rhizoglyphus echinopus)*. Die Einfuhr von Blumenzwiebeln und Blumenknollen, die von diesen Krankheiten und Schädlingen befallen oder des Befalls verdächtig sind, ist verboten. Um eine Gewähr dafür zu schaffen, daß nur gesunde Blumenzwiebeln zur Einfuhr kommen, wird für jede Sendung die Vorlage eines Gesundheitszeugnisses verlangt, in dem zu bescheinigen ist, daß die Sendung vom amtlichen Pflanzenschutzdienst des Ursprungslandes untersucht und frei von den genannten Krankheiten und Schädlingen befunden worden ist.

Die Ein- und Durchfuhr lebender Bisamratten *(Fiber zibethicus)* war bereits durch Verordnung vom 27. Mai 1929 (RGBl. I, 110) verboten. Nach reichsgesetzlicher Regelung der Bisamrattenbekämpfung ist dieses Verbot in die neue Reichs-

[1]) Im Jahre 1937 betrug der Einfuhrwert holländischer Blumenzwiebeln rund 3 800 000 *RM* (vgl. „Die Gartenbauwirtschaft" **56**, Nr. 6 vom 9. Februar 1939).

[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **10**, 1938, 86—90.

[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **3**, 1931, 69.

verordnung vom 1. Juli 1938 (RGBl. I, 847)[1]) übernommen und die Verordnung vom 27. Mai 1929 aufgehoben worden.

Da die Einfuhr grundsätzlich auch die Durchfuhr umfaßt (Einfuhr mit Wiederausfuhr), unterliegt die Durchfuhr von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen durch Deutschland den pflanzenpolizeilichen Einfuhrverboten und Einfuhrbeschränkungen, soweit Sonderbestimmungen dafür nicht getroffen sind. Die Durchfuhr von Reben (Wurzel- und Blindreben, Fechser usw.) sowie von allen sonstigen Teilen des Weinstockes, insbesondere auch von Rebblättern, trockenem Rebholz, ausgerissenen Weinstöcken, ferner von Kompost, Düngererde, gebrauchten Weinpfählen und Weinstützen durch Deutschland ist verboten, soweit im Einzelfall nicht Ausnahmen von der Biologischen Reichsanstalt besonders genehmigt sind.

Im übrigen dürfen Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse aus dem Auslande bei unmittelbarer Durchfuhr allgemein unter Zollüberwachung durch Deutschland durchgeführt werden, auch mittels Flugzeugen. Dabei sind jedoch bestimmte Verpackungsvorschriften zu beachten, wie sie z. B. für die Durchfuhr von Trauben und Trestern, ferner von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen aus den vom Kartoffelkäfer befallenen Ländern bestehen. Die Durchfuhr ist über alle Grenzzollstellen, also nicht nur über die für die Pflanzeneinfuhr besonders zugelassenen Grenzeingangsstellen gestattet.

Für die Ausfuhr von Pflanzensendungen aller Art aus Deutschland nach dem Ausland müssen die in Deutschland erlassenen Ausfuhrbestimmungen sowie die in den Auslandsstaaten erlassenen Einfuhrbestimmungen berücksichtigt werden. Bestimmungen über die Ausfuhr von Erzeugnissen nach anderen Ländern beruhen im allgemeinen nur auf zwischenstaatlichen Vereinbarungen; die deutscherseits erlassenen gesetzlichen Bestimmungen erstrecken sich daher lediglich auf den Verkehr mit Ländern, die der Internationalen Reblaus-Konvention[2]) beigetreten sind. Sie sind in der Verordnung betr. das Verbot der Einfuhr und der Ausfuhr von Pflanzen und sonstigen Gegenständen des Wein- und Gartenbaues vom 4. Juli 1883 (RGBl., 153) und in der Bekanntmachung über die für die Pflanzeneinfuhr geöffneten ausländischen Zollstellen vom 15. September 1925 (RMBl., 1238)[3]) enthalten.

Die Ausfuhr von Rebpflänzlingen, von Schnittlingen mit oder ohne Wurzeln sowie von Rebholz aus dem Reichsgebiet in das Gebiet eines der bei der Internationalen Reblaus-Konvention beteiligten Staaten ist verboten, falls nicht der betreffende Staat die Einfuhr ausdrücklich genehmigt hat.

Die Ausfuhr aller zur Kategorie der Rebe nicht gehörigen Pflänzlinge, Sträucher und sonstigen Vegetabilien, welche aus Pflanzschulen, Gärten oder Gewächshäusern stammen, aus dem Reichsgebiet in die bei der Internationalen Reblaus-Konvention beteiligten Staaten ist unter denselben Bedingungen gestattet, unter denen die Einfuhr[2]) von Pflanzen und Pflanzenteilen aus diesen Staaten nach Deutschland erfolgt. Die Ausfuhr hat ausschließlich über bestimmte Zollämter zu erfolgen, die Sendungen müssen fest verpackt sein und trotzdem die nötigen

[1]) Vgl. S. 418.
[2]) Vgl. S. 429.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **1**, 1925, 49—54.

Untersuchungen gestatten und sie müssen von einem „Reblausattest" begleitet sein bzw. von einer „Erklärung des Absenders", wenn die Pflanzensendungen aus überwachten Gartenbauanlagen stammen.

Zur Erleichterung der Ausfuhr von Gartenbauerzeugnissen nach Dänemark und Schweden sowie der Ausfuhr von Tomatensamen nach der Südafrikanischen Union sind Einrichtungen für die ständige Überwachung der ausführenden Pflanzenbaubetriebe durch den Deutschen Pflanzenbeschaudienst getroffen; diese hinsichtlich der Ausfuhr von Gartenbauerzeugnissen nach diesen Ländern überwachten Gartenbaubetriebe und Baumschulen werden in besonderen „Reichslisten" geführt.

Die pflanzenpolizeilichen Einfuhrbestimmungen der Auslandsstaaten weichen in ihren Forderungen ganz erheblich voneinander ab und wirken vielfach sehr erschwerend auf den Warenverkehr, zum Teil lassen sie sogar den Versand von Pflanzenerzeugnissen nach einzelnen Ländern überhaupt nicht zu. Um die Grundlagen für die einheitliche Regelung des Pflanzenschutzes in allen Kulturstaaten zu schaffen und damit der fortschreitenden Verschleppung gefährlicher Pflanzenkrankheiten und -schädlinge im zwischenstaatlichen Verkehr mit Erzeugnissen des Pflanzenbaues zu begegnen, ist das Internationale Pflanzenschutzabkommen von Rom vom 16. April 1929[1]) getroffen worden, dem zur Zeit 23 Staaten angehören; Deutschland ist diesem Abkommen nicht beigetreten. Die Verpflichtung der Vertragsstaaten, Gesundheitszeugnisse nach dem Muster des Abkommens vorzuschreiben, ist für eine Vereinheitlichung und Vereinfachung der Ausübung des Pflanzenbeschaudienstes, der die Gesundheit der zur Ausfuhr gelangenden Sendungen zu bescheinigen hat, dabei von Wichtigkeit.

Die Überwachung der Ein-, Durch- und Ausfuhr von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen erfolgt durch den Deutschen Pflanzenbeschaudienst, dessen Sachverständige vom Staat ernannt werden, dessen Aufsicht sie unterstehen und dessen Weisungen sie zu befolgen haben.

Zur Durchführung der auf Grund der Internationalen Reblaus-Konvention erlassenen Einfuhrbeschränkungen sind von den Landesregierungen besondere Sachverständige ernannt, die Pflanzensendungen, gegen deren Reinheit irgendwelche Bedenken bei den Zollstellen aufkommen, auf ihre Unverdächtigkeit zu untersuchen haben. Auf diese Sachverständigen geht der heutige Pflanzenbeschaudienst für die Einfuhr in seinen Anfängen zurück, das erste „Verzeichnis der behufs Untersuchung von Gewächsen bei der Grenzabfertigung ausersehenen Sachverständigen" ist in der 8. Denkschrift betr. die Bekämpfung der Reblauskrankheit 1885/86 veröffentlicht. Ihnen fällt auch die Untersuchung von Sendungen bewurzelter Gewächse aus Nichtkonventionsstaaten auf Vorhandensein von Rebblättern und sonstigen Teilen des Weinstockes sowie von Rebläusen zu. Zur Vornahme der Untersuchung von Obst- und Pflanzensendungen auf San José-Schildlaus- und Apfelfruchtfliegenbefall sind hierfür besonders ausgebildete Sachverständige von den Landesregierungen bestimmt. Zu diesen Sachverständigen kommen noch weitere Sachverständige für die Untersuchung auf Kartoffelkäfer, Kartoffelkrebs und Kirschfliegenmaden. Die Pflanzenschutzämter haben

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **2**, 1929, 169—174.

für besondere Ausbildung der Sachverständigen im Erkennen der Schädlinge und in der Untersuchungstechnik sowie für ihre fortlaufende Unterweisung in bezug auf die Fortschritte der Wissenschaft, Technik und Gesetzgebung Sorge zu tragen, so daß größtmögliche Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit dieser Gesundheitskontrolle gewährleistet sind.

Damit die bei der Einfuhr vorzunehmenden Untersuchungen einheitlich durchgeführt werden können, ist von der Biologischen Reichsanstalt eine „Anleitung für die Untersuchung von Pflanzen, Obst und Kartoffeln bei der Einfuhr"[1]) herausgegeben worden. Die Erhebung der Gebühren für die Pflanzenbeschau bei der Einfuhr ist durch die Reichsverordnung vom 5. Juli 1930 (RGBl. I, 203)[2]) und vom 3. November 1931 (RGBl. I, 670)[3]) geregelt. Zur Zeit sind rund 400 Pflanzenbeschausachverständige bei den für die Einfuhr von Pflanzen usw. geöffneten Zollstellen an der Reichsgrenze mit der Untersuchung der zur Einfuhr kommenden Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse beauftragt — vgl. das namentliche „Verzeichnis der bei den Zolleinlaßstellen für lebende Pflanzen usw. bestellten amtlichen Pflanzenbeschausachverständigen"[4]).

Vor Einrichtung des Pflanzenbeschaudienstes für die Ausfuhr waren lediglich Sachverständige für die Abgabe von Erklärungen bei der Pflanzenausfuhr nach den Konventionsstaaten von den Landesregierungen bestellt. Diese Sachverständigen für Reblausangelegenheiten haben bei den zur Ausfuhr gelangenden Pflanzen festzustellen, ob sie nach Art und Ursprung den Bestimmungen der auf Grund der Internationalen Reblaus-Konvention erlassenen Verordnung vom 4. Juli 1883 (RGBl., 153)[5]) entsprechen. Sie wurden auch mit der Durchführung der nach Artikel 9 Nr. 6 der Internationalen Reblaus-Konvention erforderlichen regelmäßigen Untersuchungen der zur Pflanzenausfuhr nach den Konventionsstaaten ohne behördliche Bescheinigung zugelassenen Gartenbau- usw. Anlagen beauftragt. Nach Erlaß des amerikanischen Pflanzenquarantänegesetzes vom 20. August 1912 und der Ausführungsbestimmungen dazu ergab sich die Notwendigkeit, Vorkehrungen sowohl für die amtliche Untersuchung der zum Versand nach den Vereinigten Staaten bestimmten Pflanzensendungen als auch für die Ausstellung der erforderlichen Gesundheitsbescheinigungen zu treffen und den Vereinigten Staaten die Namen der zur Vornahme dieser Untersuchungen und zur Ausstellung der verlangten Zeugnisse ermächtigten Beamten mitzuteilen. Aus diesem Anlaß ist der „Pflanzenbesichtigungsdienst" in Deutschland durch Runderlaß des Reichskanzlers vom 21. Mai 1913 geschaffen worden. Durch Erlaß des Staatssekretärs des Innern vom 8. August 1913 wurden die Sachverständigen dieses Pflanzenbesichtigungsdienstes nach den Vorschlägen der Regierungen der Bundesstaaten bestimmt und gleichzeitig der damaligen Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem (jetzt Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem) die Aufgaben einer amtlichen Oberaufsichtsstelle übertragen. Mit Rücksicht darauf, daß die Sachverstän-

[1]) Verlagsdruckerei Paul Funk, Berlin SW 68, Berlin 1931.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **3**, 1931, 67—69.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **4**, 1932, 2—3.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **9**, 1937, Schlußnummer.
[5]) Vgl. S. 429.

digen für die Untersuchung der zur Ausfuhr bestimmten Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse auf Freisein von gefährlichen Krankheiten und Schädlingen umfassenderer Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes bedürfen, wurde der Pflanzenbesichtigungsdienst in enger Anlehnung an den Pflanzenschutzdienst (den damaligen „Dienst für die Beobachtung und Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten") aufgebaut, da die Leiter der Hauptsammelstellen für Pflanzenschutz (jetzt Pflanzenschutzämter), zum Teil auch die Inhaber der nachgeordneten Sammelstellen (jetzt Kreisstellen für Pflanzenschutz), die einzigen Persönlichkeiten waren, die über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügten. Als Pflanzenbeschausachverständige für die Ausfuhr sind daher die Leiter und Assistenten der Pflanzenschutzämter, außerdem, je nach den örtlichen Bedürfnissen, weitere Sachverständige tätig, die möglichst aus den Kreisen der Bezirks- und Kreisstellenleiter sowie der Ortsfachberater des Deutschen Pflanzenschutzdienstes ausgewählt sind. Entsprechend dem Zweck seiner Gründung war der Pflanzenbesichtigungsdienst zunächst nur für die Ausstellung von Zeugnissen für Sendungen nach den Vereinigten Staaten von Amerika vorgesehen. Die Befugnisse der Sachverständigen sind später sinngemäß auf die Berechtigung, Pflanzenbeschauzeugnisse für die Ausfuhr von Pflanzen usw. nach dem übrigen Ausland auszustellen, ausgedehnt worden. Die Gebühren, die für die Untersuchung von Pflanzen und Pflanzenteilen bei der Ausfuhr erhoben werden, entsprechen gemäß dem Runderlaß des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vom 4. März 1926 den Sätzen für die Vergütung der Sachverständigen für die Untersuchung von Pflanzen bei der Einfuhr. Der Pflanzenbeschaudienst für die Ausfuhr (früher Pflanzenbesichtigungsdienst, Pflanzenüberwachungsdienst) umfaßt zur Zeit rund 650 von den Landesregierungen für die Untersuchung der zur Ausfuhr bestimmten Pflanzen usw. bestellte und zur Ausstellung der erforderlichen Pflanzenschutzzeugnisse ermächtigte Sachverständige. Das namentliche Verzeichnis wird alljährlich im „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst" Nr. 12 veröffentlicht. Diesen Sachverständigen obliegt auch die für die Ausfuhr aus Gründen des Pflanzenschutzes vorgeschriebene Überwachung von Baumschulen, Gartenbau-, Weinbau- und Saatzuchtbetrieben sowie die Überwachung der gesetzlichen Maßnahmen der Reblausbekämpfung im Nichtweinbaugebiet[1]).

Im Interesse einer einheitlichen Zusammenfassung der Pflanzenüberwachung bei der Ein- und Ausfuhr und eines straff organisierten, voll leistungsfähigen Sachverständigenwesens ist im Pflanzenschutzgesetz eine Neuregelung der Pflanzenbeschau und die Schaffung eines Reichspflanzenbeschaudienstes für die Überwachung der Ein-, Durch- und Ausfuhr von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen vorgesehen. Diese Regelung ist in den Reichsgauen der Ostmark und im Reichsgau Sudetenland bereits durchgeführt. Aufbau und Aufgaben des Reichspflanzenbeschaudienstes werden vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft geregelt. Die Sachverständigen des Reichspflanzenbeschaudienstes werden vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft oder von den von ihm bestellten Stellen ernannt und unterstehen seiner Aufsicht. Bei der Erfüllung ihrer Aufgaben haben sie die Weisungen des Reichsministers für Ernährung und

[1]) Vgl. S. 421.

Landwirtschaft und die Richtlinien der Biologischen Reichsanstalt zu beachten. In einer besonderen Dienststelle der Biologischen Reichsanstalt, der „Sammlung der Gesetze und Verordnungen", wird die Pflanzenschutzgesetzgebung des In- und Auslandes ständig genauestens verfolgt und verarbeitet, alle einschlägigen Bestimmungen werden möglichst unverzüglich so zur Veröffentlichung gebracht, daß sie den Sachverständigen bei der Pflanzenbeschau als zuverlässige Unterlagen dienen können. Die Veröffentlichung erfolgt in den als Beilage zu dem „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst" erscheinenden „Amtlichen Pflanzenschutzbestimmungen", in denen die Bestimmungen ihrem Wortlaut nach so weit wiedergegeben werden, als es für die Ausübung der Pflanzenbeschau notwendig ist. Außerdem werden im „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst" kurze zusammenfassende Angaben über wichtigere neue Bestimmungen zum Abdruck gebracht, um die Pflanzenbeschausachverständigen noch vor Erscheinen des Wortlautes der Bestimmungen in der Beilage zu unterrichten. Die Muster für die von den Pflanzenbeschausachverständigen für die Ausfuhr auszustellenden phythopathologischen Ursprungs- und Gesundheitszeugnisse werden auf Grund der gesetzlichen Auslandsbestimmungen ausgearbeitet. Die Reichsdruckerei besorgt ihren Druck, und ihre Abgabe erfolgt unter Überwachung durch die Biologische Reichsanstalt nur an die amtlichen Sachverständigen. Die Dienststelle für die Sammlung der Gesetze und Verordnungen führt gleichzeitig auch die Verzeichnisse der Ein- und Ausfuhrsachverständigen des Deutschen Pflanzenbeschaudienstes.

4. Der Vertrieb und die Anwendung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln

Eine reichsgesetzliche Regelung des Verkehrs mit Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln zum Schutze der Verbraucher vor der Verwendung unwirksamer, unzuverlässiger oder sogar pflanzenschädigender Mittel ist bisher nicht erfolgt. Abgesehen von den im Jahre 1900 in fast allen deutschen Ländern erlassenen Vorschriften, welche die Ankündigung von Geheimmitteln für Pflanzenschutzzwecke verbieten, deren Durchführung aber nicht streng gehandhabt wurde, sind lediglich im Lande Sachsen einschränkende Bestimmungen für den Vertrieb von Pflanzenschutzmitteln durch die amtlichen Stellen des staatlichen Pflanzenschutzdienstes in der Verordnung vom 15. Januar 1926 (Sächsisches Gesetzbl., 11)[1]) getroffen worden. Danach dürfen von den genannten Stellen nur solche Pflanzenschutzmittel geführt und abgegeben werden, die vom Pflanzenschutzamt in Dresden zugelassen sind. Schließlich ist die Biologische Reichsanstalt auf Grund des § 2 der Verordnung des Reichspräsidenten zum Schutze der Volksgesundheit vom 22. April 1933 (RGBl. I, 215)[2]) vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft ermächtigt, die nach ihrem pflichtmäßigen Ermessen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes sowie des Verkehrs mit Schädlingsbekämpfungsmitteln notwendigen Warnungen zu erlassen, um die Allgemeinheit oder einzelne Personen vor Schaden zu bewahren. Der Handel mit untauglichen Mitteln kann aber durch diese unzulänglichen Maßnahmen nicht verhindert werden. Deshalb ist immer wieder die Forderung nach einheitlicher und wirksamer Regelung des Handels

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **1**, 1926, 103—105.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **5**, 1933, 4.

mit Pflanzenschutzmitteln von allen beteiligten Kreisen erhoben worden.[1]) Da durch die Verwendung von Schwindelmitteln nicht nur der einzelne Verbraucher persönlichen Schaden erleidet, sondern auch zum Schaden der Allgemeinheit die vom Pflanzenschutz angestrebte wirksame Bekämpfung der Schädlinge verhindert und ihrer weiteren Ausbreitung Vorschub geleistet wird, erscheint für den Handel mit Pflanzenschutzmitteln die Einführung der staatlichen Aufsicht und Überwachung durch die Biologische Reichsanstalt und den Deutschen Pflanzenschutzdienst unbedingt geboten. Die Rechtsgrundlage dazu ist im Pflanzenschutzgesetz gegeben, das im § 2 Abs. (1) Ziff. 12 den Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft ermächtigt, „den Handel mit Mitteln oder Geräten für die Bekämpfung von Krankheiten oder Schädlingen zu regeln".

Um den Pflanzenbautreibenden Enttäuschungen zu ersparen und ihnen die Möglichkeit zu geben, erprobte Mittel zu beziehen, ist die amtliche Prüfung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln[2]) eingerichtet, auf Grund derer Pflanzen- und Vorratsschutzmittelverzeichnisse geführt werden, welche alle die Mittel enthalten, die sich bei der amtlichen Prüfung als brauchbar erwiesen haben und die auf die Gleichmäßigkeit ihrer Zusammensetzung überwacht werden. Ein Zwang zur Prüfung von Pflanzenschutzmitteln besteht nicht, jedoch hat sich ihr bereits die überwiegende Zahl der Hersteller von Mitteln und Geräten unterworfen. Die Ausarbeitung und Prüfung der zur Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen geeigneten Verfahren, Mittel und Geräte obliegt nach § 4 des Pflanzenschutzgesetzes der Biologischen Reichsanstalt in Verbindung mit den Pflanzenschutzämtern. Die Ausführung der amtlichen Prüfung als Vor- und Hauptprüfung (Reichsprüfung) erfolgt durch die Biologische Reichsanstalt in Verbindung mit verschiedenen von ihr gebildeten Arbeitsgemeinschaften. Die von der Biologischen Reichsanstalt als brauchbar anerkannten Pflanzenschutzmittel werden in die von ihr herausgegebenen Pflanzenschutzmittelverzeichnisse:

Merkblatt Nr. 7: Mittel für Saatgutbeizung,
„ „ 8/9: Mittel gegen Pflanzenkrankheiten, Schädlinge und Unkräuter (Pflanzenschutzmittelverzeichnis),
„ „ 20: Anerkannte Handelspräparate für Schädlingsbekämpfung im Weinbau

bzw. in das Vorratsschutzmittelverzeichnis (Merkblatt Nr. 19) aufgenommen und in den Flugblättern der Biologischen Reichsanstalt

Nr. 165/169: Erprobte Mittel gegen tierische Schädlinge,
„ 170/172: Erprobte Mittel gegen Pilzkrankheiten

geführt.

---

[1]) Vgl. Riehm, Die Regelung des Handels mit Pflanzenschutzmitteln. Angewandte Botanik **2**, 1920, 302—308.

Trappmann, Die gesetzliche Regelung des Handels mit Pflanzenschutzmitteln. Die kranke Pflanze **17**, 1940, 8—12, 29—31, 51—53.

[2]) Vgl. Riehm, Die amtliche Prüfung von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland. Angewandte Botanik **9**, 1927, 281—286;

Trappmann, Die amtliche Mittelprüfung (Methoden zur Prüfung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln, X). Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt H. 55, 1937, 5—11;

Die von der Biologischen Reichsanstalt herausgegebenen „Bedingungen für die amtliche Prüfung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln", Ausgabe 1940.

Die Hersteller der in der Prüfung als brauchbar befundenen Mittel verpflichten sich, ihre Präparate stets in der gleichen Zusammensetzung in den Handel zu bringen, in der sie zur Prüfung vorgelegen haben. Die anerkannten Mittel werden von der Biologischen Reichsanstalt ständig überwacht. Durch diese auf freiwilliger Übereinkunft beruhende Regelung wird zwar nicht die völlige Ausschaltung unbrauchbarer oder unzuverlässiger Pflanzenschutzmittel vom Verkehr, wohl aber eine starke Zurückdrängung der wertlosen oder zweifelhaften Erzeugnisse erreicht.

Soweit es sich um giftige Pflanzenschutzmittel handelt, unterliegt der Handel damit den zum Schutze der menschlichen Gesundheit und zum Schutze des Wildes erlassenen Vorschriften.

Da giftige Pflanzenschutzmittel vorzugsweise in Originalpackungen in den Verkehr gelangen, sind für den Vertrieb giftiger Pflanzenschutzmittel in abgabefertigen Packungen (Giftfertigwaren) durch die Polizeiverordnung über den Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln vom 13. Februar 1940 (RGBl. I, 349)[1]) in der Fassung der Polizeiverordnung vom 13. August 1940 (RGBl. I, 1121)[2]) besondere Erleichterungen von den allgemeinen Giftvorschriften[3]) gewährt worden. Die Notwendigkeit dazu wurde bereits früher von den Behörden der einzelnen Länder dadurch anerkannt, daß auf Empfehlung des Reichsministers des Innern in den Jahren 1924/1925 durch Polizeiverordnungen über den Vertrieb von giftigen Pflanzenschutzmitteln durch Vertriebsstellen des amtlichen Pflanzenschutzes und landwirtschaftliche Körperschaften Erleichterungen hinsichtlich der Aufbewahrung und Abgabe eintraten. Die Einführung der Erleichterungen erwies sich aber als unzulänglich, weil die Vorschriften in den meisten Ländern lediglich auf die amtlichen Stellen des Pflanzenschutzes und die landwirtschaftlichen Körperschaften (Landwirtschaftskammern) beschränkt waren. Die neue Reichspolizeiverordnung bringt eine reichseinheitliche Regelung des Verkehrs mit giftigen Pflanzenschutzmitteln und eine den praktischen Bedürfnissen entsprechende Erweiterung des Kreises der Abgabestellen gegenüber den bisherigen Vorschriften. Insbesondere sind Apotheken und Drogengeschäfte mit allgemeiner Gifthandelsgenehmigung ohne besondere Erlaubnis und darüber hinaus auch weitere Abgabestellen, wie Samen- und Düngemittelhandlungen, Gartenbaubetriebe, Siedler- und Kleingärtnerverbände usw. mit besonderer Erlaubnis zur Abgabe von giftigen Pflanzenschutzmitteln zugelassen.

Die Polizeiverordnung gliedert entsprechend den allgemeinen Giftvorschriften die giftigen Pflanzenschutzmittel in drei Abteilungen nach dem Grade ihrer Giftigkeit und Gefährlichkeit. Zur Abteilung I gehören Arsen-, Blei- und Quecksilberverbindungen, ferner Nikotin und seine Verbindungen (mit Ausnahme von Tabakextrakt der Abteilung 3 und bestimmte Nikotinzubereitungen in fester Form) und schließlich Phosphorwasserstoff entwickelnde Verbindungen (ausgenommen bestimmte Phosphorwasserstoff entwickelnde Zubereitungen der Abteilung 2). In Abteilung 2 sind noch Chromsäure und ihre Verbindungen, Fluorverbindungen, Nitrokresole und ihre Verbindungen sowie strychninhaltiges Getreide, das höchstens 0,5 Hundertteile salpetersaures Strychnin enthält, aufgeführt.

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 25—31.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 98.
[3]) Vgl. S. 447.

Abteilung 3 enthält Bariumverbindungen, Kresole (ausgenommen bestimmte Lösungen von Zubereitungen), Oxalsaure Salze, Phenole (ausgenommen bestimmte Verdünnungen und sonstige Zubereitungen sowie Obstbaumkarbolineen und Teerölemulsionen mit nicht mehr als 10 Hundertteilen Phenole), Schwefelkohlenstoff, Tabakextrakt mit nicht mehr als 10 Hundertteilen Nikotin sowie Zinksalze.

Eingehende Vorschriften sind für die Beschriftung der Packungen erlassen. Hierfür waren die von der Biologischen Reichsanstalt und dem Reichsgesundheitsamt aufgestellten Richtlinien für die Überprüfung der Beschriftung der Packungen für arsenhaltige Schädlingsbekämpfungsmittel[1]) maßgebend. Die hauptsächlichsten giftigen Pflanzenschutzmittel müssen zum Schutze gegen Verwechslung und verbrecherischen Mißbrauch bestimmte Warnstoffe enthalten. Um die Erlaubnis zum Vertrieb von giftigen Pflanzenschutzmitteln zu erhalten, ist der Nachweis der erforderlichen Sachkenntnis durch eine Prüfung bei den Gesundheitsämtern zu erbringen. Zur Erleichterung dieser kleinen Prüfung ist von Wührer ein besonderer „Leitfaden für die Prüfung zur Zulassung zum Vertrieb von giftigen Pflanzenschutzmitteln“[2]) herausgegeben, der den für die Prüfung verlangten Stoff umgrenzt. Die Abgabe- und Aufbewahrungsvorschriften lehnen sich grundsätzlich an die allgemeinen Vorschriften über den Handel mit Giften an, sind aber wesentlich gegenüber diesen Vorschriften erleichtert. So dürfen kleinere Vorräte von giftigen Pflanzenschutzmitteln in abgabefertigen Packungen in einem entsprechenden Vorratsbehälter untergebracht sein. Es muß also in diesem Fall kein eigener Giftraum vorhanden sein. Infolge der Begrenzung der Verordnung auf Pflanzenschutzmittel in abgabefertigen Packungen entfallen auch Bestimmungen über Vorratsgefäße und die Verwendung bestimmter Geräte beim Abwiegen usw. Ferner ist die Aufbewahrung von giftigen Pflanzenschutzmitteln der Abteilung 1 in einem besonderen Giftschrank nicht vorgeschrieben. Wesentlich ist der Fortfall der Empfangsbestätigung (Giftschein) durch den Erwerber. Zum Nachweis des Verbleibs der giftigen Mittel beim Abgebenden ist jedoch die Eintragung der Mittel der Abteilungen 1 und 2 in das vorgeschriebene Abgabebuch erforderlich.

Da der Geltungsbereich der Polizeiverordnung über den Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln vom 13. Februar 1940 nur auf giftige Pflanzenschutzmittel in abgabefertigen Packungen (Giftfertigwaren) im Sinne dieser Verordnung beschränkt ist, unterliegen giftige Pflanzenschutzmittel, die den Anforderungen der genannten Polizeiverordnung nicht genügen, sowie der Großhandel damit den strengeren Vorschriften über den Handel mit Giften. Dieser ist durch landesrechtliche, in den Ländern des Reichs gleichsinnig erlassene Verordnungen geregelt, z. B. in Preußen durch die Polizeiverordnung über den Handel mit Giften vom 11. Januar 1938 (Gesetzsamml., 1).[3]) Der Handel mit Giften[4]) bedarf in den meisten Ländern des Reichs auf Grund des § 34 Abs. (3) der Gewerbeordnung der Genehmigung der zuständigen Behörde, bei der der Antrag um Gifthandelsgenehmigung zu stellen ist. Die Erteilung der Genehmigung wird abhängig gemacht von der Beurteilung der Zuverlässigkeit des Bewerbers hinsichtlich Vor-

[1]) Vgl. S. 454.
[2]) Schriftenreihe des Reichsgesundheitsamtes, H. 9, Leipzig 1940.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **10**, 1938, 8—17 und 68.
[4]) Vgl. Engwicht, Der Gifthandel, 12. Aufl., Eberswalde-Berlin-Leipzig C 1, 1940.

bildung, Eignung und Leumund. Diese Beurteilung schließt im allgemeinen auch die Ablegung einer Giftprüfung durch den Amtsarzt bzw. das Gesundheitsamt ein. In einem besonderen Verzeichnis (Anlage I) sind die Gifte in drei Abteilungen nach dem Grade ihrer Giftigkeit und Gefährlichkeit gegliedert. Die stärksten Gifte müssen in einer Giftkammer und in dieser in einem Giftschrank aufbewahrt werden. Gift darf nur an Personen abgegeben werden, die als zuverlässig bekannt sind und das Gift zu einem erlaubten Zweck benutzen wollen, sonst nur gegen einen von der Ortspolizeibehörde ausgestellten Erlaubnisschein. Die gefährlicheren Gifte werden nur gegen schriftliche Empfangsbestätigung (Giftschein) des Erwerbers abgegeben. Über ihre Abgabe ist ein Giftbuch zu führen. Bei der Abgabe der unter Verwendung von Gift hergestellten Mittel gegen schädliche Tiere (sogenannte Ungeziefermittel) besteht die Verpflichtung zur Beigabe von belehrenden Warnungen. Ihr Wortlaut kann von der zuständigen Behörde vorgeschrieben werden. Arsen-, fluor- und thalliumhaltiges Ungeziefermittel sowie strychninhaltiges Getreide dürfen nur gegen Empfangsbescheinigung (Giftschein) des Erwerbers, arsenhaltige Ungeziefermittel (außer Fliegenpapier) außerdem nur gegen Erlaubnisschein der Ortspolizeibehörde abgegeben werden und müssen deutlich und dauerhaft gefärbt sein. Im Umherziehen dürfen Gifte und gifthaltige Waren gemäß § 56 Abs. (2) Ziff. 9 der Gewerbeordnung nicht aufgekauft oder feilgeboten werden.

In den Reichsgauen der Ostmark gelten für den Vertrieb von giftigen Pflanzenschutzmitteln bis zur Einführung der reichsrechtlichen Vorschriften über den Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln in abgabefertigen Packungen[1]) die bundesgesetzlichen Bestimmungen der Verordnung vom 20. Dezember 1928 über den Verkehr und die Gebarung mit Gift (Giftverordnung), BGBl. Nr. 362/1928, in der Fassung der Verordnungen vom 3. Dezember 1934, BGBl. II, Nr. 392/1934 und BGBl. Nr. 177/1935. Die Giftverordnung unterscheidet[2])

1. Giftmittel, die nur auf Grund eines von der zuständigen Bezirksverwaltungsbehörde erteilten Giftbezugsscheines (entsprechend dem Erlaubnisschein des Altreichs) bezogen werden dürfen,

2. eine Reihe namentlich genannter Giftmittel (Anhang E 1), die gegen einfache Giftempfangsbestätigung erhältlich sind, und endlich

3. minder gefährliche Präparate, die teils in § 4 der Giftverordnung als solche eingeordnet sind oder im Anhang E 2 derselben ausdrücklich diesen gleichgestellt und wie diese zum freien Verkehr zugelassen werden.

Zur letzten Kategorie gehören die anerkannten quecksilberhaltigen Beizmittel, Nikotinpräparate, Bariumpolysulfide usw., wogegen die strychninhaltigen und arsenhaltigen Nagergifte ebenso wie Bariumchlorid, die Fluorverbindungen sowie die arsenhaltigen Spritz- und Stäubemittel (Kalkarsene, auch die für Pflanzenschutzzwecke bestimmten Schweinfurtergrünsorten) zu den gegen Giftempfangsbestätigung abgebbaren gifthaltigen Pflanzenschutzmitteln zählen. Jedem Abnehmer giftiger Pflanzenschutzmittel muß außer der gedruckten Gebrauchsanweisung des betreffenden Mittels ein Abdruck der einen Bestandteil der Gift-

[1]) Vgl. S. 446.

[2]) Vgl. Wahl und Fulmek, Mittel und Maßnahmen zur Verhütung von Schäden durch giftige Pflanzenschutzmittel. 12. Internationaler Gartenbaukongreß Berlin 1938, 1, 1939, 555—558.

verordnung (Anhang B) bildenden „Vorschriften für die Anwendung gifthältiger Pflanzenschutzmittel" ausgehändigt werden, in denen zum Schutze gegen Vergiftungen bei der Arbeit und beim Genuß der giftbehandelten Erzeugnisse weitgehende Vorsichtsmaßnahmen getroffen sind.

Zum Schutze des Wildes ist das Feilbieten von Vergiftungsmitteln anderer als der durch die jagdliche Gesetzgebung[1]) erlaubten Art zur Verwendung in Feld und Flur durch § 35 Abs. (5) der Verordnung zur Ausführung des Reichsjagdgesetzes vom 27. März 1935 (RGBl. I, 431) verboten.

Für die Anwendung giftiger Mittel zur Bekämpfung pflanzlicher und tierischer Schädlinge kommen reichsgesetzliche Vorschriften zum Schutze der menschlichen Gesundheit, der Haustiere, des Wildes sowie der nichtjagdbaren wildlebenden Tiere in Betracht. Darüber hinaus bestehen noch besondere Sicherheitsvorschriften für bestimmte gesundheitsschädliche oder feuer- und explosionsgefährliche Arbeitsstoffe.

Während des Weltkrieges wurde im Zusammenhang mit den im Gaskampf gemachten Erfahrungen ein in Amerika bereits bestehendes Verfahren der Schädlingsbekämpfung mit Blausäuregas bei uns eingeführt. Durch besonders ausgebildete militärische Kommandos wurden militärisch benutzte Wohngelegenheiten (Barackenlager, Kasernen usw.) durchgast, auf Wunsch privater Interessenten aber auch die Vorratsschädlinge in Kornspeichern und Mühlen mittels Blausäuredurchgasungen bekämpft. Besondere gesetzliche Bestimmungen zum Schutze der menschlichen Gesundheit waren entbehrlich, da die militärische Anordnung zur Verhinderung privater Anwendung des Blausäureverfahrens genügte. Nach Beendigung des Weltkrieges war mit Aufhören des Verbrauchs der Blausäure für Kriegszwecke die allgemeine Verwendung dieses Stoffes durch die Zivilbevölkerung und ein Absatz an jedermann ermöglicht; es bestand daher die Gefahr, daß sich Personen mit dieser Bekämpfungsmethode befaßten, denen die notwendigen Kenntnisse für die Anwendung der Blausäure fehlten. Um allen Unbeteiligten die Anwendung der Blausäure als Mittel zur Schädlingsbekämpfung unmöglich zu machen, erließ die Reichsregierung die Verordnung über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen vom 29. Januar 1919 (RGBl., 165) und schuf damit die gesetzliche Grundlage zur Regelung der Verwendung von hochgiftigen Stoffen zur Bekämpfung tierischer und pflanzlicher Schädlinge[2]) durch die zuständige Behörde (Reichswirtschaftsamt, an dessen Stelle später der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft trat).

Durch die Bekanntmachungen vom 7. Februar 1919 (RGBl., 166), 2. Mai 1919 (RGBl., 440) und 10. Juli 1920 (RGBl., 1441) wurde zunächst der Gebrauch von Blausäure zur Schädlingsbekämpfung in jeder Anwendungsform verboten. Aus-

---

[1]) Vgl. S. 458.

[2]) Hierunter fallen nicht nur Pflanzenkrankheiten und -schädlinge, sondern auch alle Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge, die an Nahrungs-, Genußmitteln, Drogen, Futtermitteln und Bedarfsgegenständen pflanzlicher und tierischer Herkunft auftreten, sowie das sogenannte Ungeziefer. Zum „Ungeziefer" würden alle tierischen Organismen zu rechnen sein, die in erster Linie Menschen und Haustiere als Schmarotzer durch Belästigung, Biß, Stich oder Blutsaugen, durch Übertragung oder Erregung von Krankheiten gesundheitlich beeinträchtigen oder gefährden.

nahmen davon wurden zugelassen für die Arbeiten bestimmter Verwaltungsstellen, für die Forschung in staatlichen und ihnen gleichgestellten Anstalten und für die Tätigkeit der „Deutschen Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung m. b. H.", die mit ihren Untergesellschaften und Vertretungen für die gewerbliche Ausübung der Blausäuredurchgasung in Deutschland zunächst allein zugelassen war. Die Befugnis des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft zur Erteilung der ausnahmsweisen Erlaubnis zur Anwendung des Blausäureverfahrens zur Schädlingsbekämpfung ist später den obersten Landesbehörden auf Grund der Bekanntmachung vom 17. Juli 1922 (RGBl. I, 630) übertragen worden. Durch diese Bekanntmachung wurde das Verbot der Anwendung von Blausäure und deren Salze auch auf Zyankohlensäureester, einschließlich Zyklon, und alle ähnlich wirkenden gasförmigen und leicht verdampfbaren Zyanverbindungen zur Schädlingsbekämpfung ausgedehnt. Die Bestimmungen aller vorstehend genannten Bekanntmachungen wurden später in der Verordnung zur Ausführung der Verordnung über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen vom 22. August 1927 (RGBl. I, 297)[1]) endgültig zusammengefaßt. Danach ist der Gebrauch von Zyanwasserstoff (Blausäure) und sämtlicher Stoffe, Verbindungen und Zubereitungen, welche zur Entwicklung oder Verdampfung von Zyanwasserstoff oder leichtflüchtiger Zyanverbindungen dienen, in jeder Anwendungsform verboten. Die Freigabe bestimmter, an sich unter die Verordnung fallender Stoffe, Verbindungen und Zubereitungen kann auf Anordnung des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft im Einvernehmen mit dem Reichsminister des Innern erfolgen. Das Verbot erstreckt sich nicht auf die Tätigkeit der Heeres- und Marineverwaltung sowie auf die wissenschaftliche Forschung in Anstalten des Reichs und der Länder. Weiteren Stellen oder Personen ist die Anwendung der unter die Verordnung fallenden Stoffe, Verbindungen oder Zubereitungen lediglich mit besonderer Erlaubnis der obersten Landesbehörde oder der von ihnen bestimmten Behörden gestattet. Die Abgabe von Blausäure darf nur an die zu ihrer Anwendung berechtigten Stellen und nur in widerstandsfähigen, für Zyanwasserstoff völlig undurchlässigen Gefäßen erfolgen.

Bei der praktischen Ausübung der Blausäuredurchgasung erwies es sich als sehr störend, daß auf Grund der Ländervorschriften überall besondere Landeszulassungen erforderlich waren, deren Erteilung noch dazu nach verschiedenen Gesichtspunkten gehandhabt wurde. Außerdem enthielten die Ländervorschriften voneinander abweichende Bestimmungen hinsichtlich der Anmeldung, Überwachung und technischen Ausführung der Durchgasungen. Es ergab sich daher die Notwendigkeit, die Arbeitsbedingungen, unter denen die Verwendung der hochgiftigen Stoffe gestattet ist, für das ganze Reich einheitlich zu gestalten. Durch Erlaß von reichseinheitlichen Ausführungsbestimmungen, die alle bei der bisherigen Anwendung hochgiftiger Stoffe gesammelten Erfahrungen zusammenfaßten, in der Verordnung zur Ausführung der Verordnung über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen vom 25. März 1931 (RGBl. I, 83)[2]) wurde insbesondere denjenigen Personen oder Stellen, welche die Entwesung von Gebäuden und Schiffen

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **1**, 1927, 189—190.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **3**, 1931, 126—130.

gewerbsmäßig betreiben und in dem Hoheitsbereich aller Länder tätig zu sein pflegen, das Arbeiten unter stets gleichbleibenden Bedingungen ermöglicht. In zwei weiteren Verordnungen vom 29. November 1932 (RGBl. I, 539)[1]) und vom 6. Mai 1936 (RGBl. I, 444)[2]) ist die Zulassung von festen Durchgasungskammern im Freien oder in Gebäuden für gewerbliche Zwecke, die nur zeitweise von Menschen benutzt werden, sowie von fahrbaren Kammern für Zwecke der Entseuchung von Pflanzensendungen geregelt. Für die Zulassung und Verwendung fahrbarer Gaskammern zur Entseuchung von Pflanzensendungen gelten die Richtlinien des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vom 29. April 1940 (LwRMBl., 447)[3]). Zur Anstellung des Gasrestnachweises für Blausäure und zur Entgiftung der Rückstände beim Bottichverfahren sind in mehreren Rundschreiben des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft an die Landesregierungen nähere Anweisungen gegeben.

Die besondere Eignung des Kalziumzyanids zur Schädlingsbekämpfung ließ es wünschenswert erscheinen, die Abgabe und Verwendung dieses Mittels weitgehend zu erleichtern. Unter erleichterten, vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft in den Rundschreiben vom 7. Januar 1928[4]), 25. Februar 1941[5]) und vom 7. Mai 1935 festgesetzten Bedingungen können von den Landesbehörden Genehmigungen für den Gebrauch von Cyanogas zur Schädlingsbekämpfung in Gewächshäusern und zur Wachsmottenbekämpfung in Bienenstöcken erteilt werden. Der Kreis der Berechtigten, denen eine Genehmigung erteilt wird, wird dabei bedeutend weiter gezogen, als es für die allgemeinen Blausäuredurchgasungen der Fall ist. Ferner kann der Gebrauch von Calcid zur Entseuchung der nach dem Auslande gehenden Sendungen von Baumschulmaterial den Pflanzenschutzämtern unter erleichterten, vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft festgesetzten Bedingungen von den Landesbehörden gestattet werden. Schließlich sind noch für die Verwendung von Cyanogas oder „weichen Calcid-Tabletten" zur Entseuchung von Versandreben Erleichterungen auf Grund besonderer Rundschreiben des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft zugelassen.

Eine Übersicht über die in den deutschen Ländern geltenden einschlägigen Gesetzesbestimmungen und Verordnungen, betr. Anwendung von Blausäure für die Schädlingsbekämpfung, enthält Heft 1: „Blausäure" der Abhandlungen „Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen" von Lentz und Gassner (Berlin).

In den Reichsgauen der Ostmark und im Reichsgau Sudetenland sind für die Vergasung mit Cyangasen, T-Gas und anderen hochgiftigen Gasen die Altreichsvorschriften über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **4**, 1933, 159—160.

[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **8**, 1936, 99.

[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 78—79.

[4]) Nicht veröffentlicht, jedoch inhaltlich in dem Runderlaß des Preußischen Ministeriums für Volkswohlfahrt vom 13. Februar 1928 (Volkswohlfahrt S. 253) enthalten; vgl. dazu Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **2**, 1928, 6—8 und 46.

[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **13**, 1941, 74—75.

maßgebend, nachdem ihre Einführung durch Verordnung vom 2. Februar 1941 (RGBl. I, 69)[1]) erfolgt ist.

Unter die auf der Verordnung vom 29. Januar 1919 (RGBl., 165) sich aufbauenden Verordnungen über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen fallen außer Blausäure und sämtlichen Stoffen usw., welche zur Entwicklung oder Verdampfung von Zyanwasserstoff oder leichtflüchtiger Zyanverbindungen dienen, noch folgende Stoffe: Bleihaltige Verbindungen und deren Zubereitungen im Weinbau, Äthylenoxyd, arsenhaltige Verbindungen und Zubereitungen, Phosphorwasserstoff und Phosphorwasserstoff entwickelnde Verbindungen oder Zubereitungen sowie Tritox (Trichloracetonitril).

Die Verwendung bleihaltiger Verbindungen und deren Zubereitungen zur Bekämpfung tierischer und pflanzlicher Schädlinge im Weinbau ist durch die Verordnung zur Ausführung der Verordnung über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen vom 29. März 1928 (RGBl. I, 137)[2]) verboten. Das Verbot erstreckt sich nicht auf die wissenschaftliche Forschung in den Anstalten des Reichs und der Länder. Einschränkende Bestimmungen für die Anwendung von Bleiarseniat im Obstbau sind im niederelbischen Obstbaugebiet (Kreis Stade) getroffen. Durch kreispolizeiliche Verordnung vom 10. Juni 1936 (Amtsblatt der Regierung zu Stade, Stück 25, 91) ist die Spritzung mit bleiarsenhaltigen Mitteln nach dem 24. Juni (Johannistag) in allen Obsthöfen des Kreises Stade untersagt. Außerdem sind die Behälter für bleiarsenhaltige Mittel nach der Entleerung so zu beseitigen, daß Menschen, insbesondere Kindern, und Tieren jede Berührung mit ihnen unmöglich wird.

Die gesetzliche Regelung des Gebrauches von Äthylenoxyd zur Schädlingsbekämpfung ist durch die Reichsverordnung vom 25. August 1938 (RGBl. I, 1058)[3]) in der Fassung der Verordnung vom 2. Februar 1941 (RGBl. I, 69)[4]) erfolgt. Für die Durchführung der Verordnung sind im Runderlaß des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vom 26. März 1941 (LwRMBl., 229)[5]) eingehende Bestimmungen getroffen. Danach ist die Anwendung des Äthylenoxyds bzw. des von der Deutschen Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung m. b. H., Abt. T, Frankfurt am Main, vertriebenen „T-Gases" (Gemisch von etwa 10 Teilen Äthylenoxyd und 1 Teil Kohlensäure) zur Schädlings- und Ungezieferbekämpfung im Einzelfall an die staatliche Genehmigung und an gewisse Bedingungen für die Sicherheit von Gesundheit und Leben der Allgemeinheit geknüpft. In Anbetracht der geringeren Giftigkeit von Äthylenoxyd sind jedoch die Sicherheitsbedingungen für seinen Gebrauch in der Praxis weniger streng als bei der Blausäure. Insbesondere ist unter bestimmten Vorsichtsmaßnahmen die Durchgasung von einzelnen Räumen in bewohnten Gebäuden zugelassen, ohne daß das ganze Gebäude — wie für die Blausäuredurchgasung vorgeschrieben — von Menschen und Haustieren geräumt zu werden braucht. Diese Erleichterung ermöglicht es den Schädlingsbekämpfern und Desinfektoren, die bei den Entwesungsarbeiten von

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **13**, 1941, 76—77.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **2**, 1928, 5—6.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **10**, 1938, 172—174.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **13**, 1941, 69—72.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **13**, 1941, 156.

der Blausäure kaum Gebrauch machen können, sich des Äthylenoxyds zur Entwesung von Wohnungen und einzelnen Wohnräumen zu bedienen. Die Verfahren für den Gasrestnachweis sind durch den genannten Runderlaß des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vorgeschrieben.

Das von der Deutschen Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung m. b. H., Abt. T, in Frankfurt am Main, hergestellte „Cartox" ist ein Gemisch von 9 Teilen Kohlensäure und 1 Teil Äthylenoxyd. Das Cartoxgasgemisch ist besonders für die Silodurchgasung zur Kornkäferbekämpfung geeignet. Die Anwendung erfolgt in gasdichten Silozellen, die mit einer Kreislaufapparatur versehen sind. Besondere hygienische oder arbeitshygienische Gefahrenquellen bestehen dabei nicht. In Anbetracht der Einfachheit der Anwendung des Mittels und seiner Feuersicherheit sind daher erleichternde Bestimmungen für die Anwendung des Cartoxgasgemisches zur Schädlingsbekämpfung durch Erlaß des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vom 31. Januar 1936[1]) getroffen. Die staatliche Genehmigung zur Anwendung kann jedem Antragsteller erteilt werden, der durch Vorlage einer Bescheinigung der T-Gas-Gesellschaft oder einer anderen Stelle mit Ausbildungsbefugnis nachweist, daß er oder der Entgasungstechniker seines Betriebes von diesen Firmen über die Anwendung des Verfahrens unterrichtet und in der praktischen Handhabung ausgebildet worden ist. Ein besonderer Gasrestnachweis, wie er für das T-Gas vorgeschrieben ist, ist angesichts der technischen Besonderheit des Verfahrens nicht erforderlich. Bei der Einrichtung und dem Betrieb von Cartox-Begasungsanlagen sind die Richtlinien des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vom 22. April 1940 (LwRMBl., 475)[2]) zu befolgen.

Die für das Reich sowie für die einzelnen Länder getroffenen Bestimmungen über die Schädlingsbekämpfung mit Äthylenoxyd sind in Heft 2: „Äthylenoxyd, a) T-Gas, b) Cartox" der Schriftenreihe „Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen" von Lentz und Gassner (Berlin) übersichtlich zusammengestellt.

Die Verwendung arsenhaltiger Verbindungen und Zubereitungen zur Schädlingsbekämpfung ist durch die Verordnung zur Ausführung der Verordnung über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen vom 17. Juli 1934 (RGBl. I, 712)[3]) in der Fassung der Verordnungen vom 16. November 1934 (RGBl. I, 1191)[4]), 24. April 1935 (RGBl. I, 571)[5]), 20. Mai 1936 (RGBl. I, 479)[6]), 15. Juni 1938 (RGBl. I, 637)[7]) und 2. April 1941 (RGBl. I, 193)[8]) geregelt. Durch diese Verordnungen wird vor allem der Höchstgehalt arsenhaltiger Spritzbrühen und arsenhaltiger Stäubemittel an Arsen sowie der Zeitpunkt, bis zu dem arsenhaltige Mittel im Weinbau verwendet werden dürfen, gesetzlich festgelegt.

Der Höchstgehalt arsenhaltiger Spritzbrühen an Arsen (As) darf ohne Rücksicht auf ihre Verwendung im Obst-, Wein- und Gartenbau usw. 0,10 Hundertteile As

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **8**, 1936, 75—78.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 77—79.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **6**, 1934, 88; Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, **14**, 1934, 78.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **7**, 1935, 16.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **7**, 1935, 81—82.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **8**, 1936, 100.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **10**, 1938, 98.
[8]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **13**, 1941, 164.

nicht übersteigen. Lediglich zur Bekämpfung des großen braunen Rüsselkäfers *(Hylobius abietis)* dürfen staatliche, kommunale und private Forstverwaltungen ausnahmsweise gemäß Bekanntmachung vom 20. Oktober 1934 (Deutscher Reichsanzeiger Nr. 259)[1]) arsenhaltige Spritzbrühen mit einem Gehalt von Arsen (As) bis zu 1,0 Hundertteile anwenden. Arsenhaltige Stäubemittel dürfen keinen höheren Arsengehalt als 8% haben und müssen außerdem von der Biologischen Reichsanstalt anerkannt sein, damit nur brauchbare Mittel verwendet werden.

Die Anwendung der Arsenmittel zur Bekämpfung der Rebschädlinge muß so rechtzeitig beendet werden, daß die Mittel bis zum Beginn der Lese durch die Einwirkung der Niederschläge wieder restlos abgewaschen werden können. Zur Verhütung einer Anreicherung von Arsen in den Trauben ist daher die letztmalige Anwendung arsenhaltiger Verbindungen im Weinbau als Spritzbrühen oder als trockene Stäubemittel auf den 30. Juni j. J. festgesetzt. Ausnahmsweise kann eine Bekämpfung der Rebschädlinge mit arsenhaltigen Spritzmitteln über diesen Termin hinaus gestattet werden. So wurde für das Jahr 1939 mit Rücksicht auf die besonderen Witterungsverhältnisse des Jahres und das dadurch bedingte verspätete Auftreten des Sauerwurms ausnahmsweise die Frist für die Verwendung arsenhaltiger Spritzbrühen bis zum Ablauf des 9. August verlängert.

Bei der Verwendung arsenhaltiger Spritzmittel im Obst- und Gemüsebau ist Ziff. 6 der vom Reichsgesundheitsamt gemeinsam mit der Biologischen Reichsanstalt aufgestellten „Vorsichtsmaßregeln zur Verhütung von Unglücksfällen beim Gebrauche von arsenhaltigen Pflanzenschutzmitteln insbesondere gegen Rebschädlinge“[2]) zu beachten. Danach dürfen Bespritzungen mit arsenhaltigen Mitteln im Obstbau bei vorgeschrittener Entwicklung der Früchte keinesfalls vorgenommen werden. Beerensträucher dürfen erst nach dem Abernten mit Arsenmitteln behandelt werden. Im Gemüsebau sollen arsenhaltige Mittel überhaupt keine Anwendung finden.

Damit die Verbraucher keine Spritzbrühen oder trockenen Stäubemittel mit einem das zulässige Höchstmaß überschreitenden Gehalt an Arsen verwenden, ist Angabe des Arsengehalts auf den Packungen sowie Beigabe oder Aufdruck einer genauen Anweisung für die Herstellung der Spritzbrühen vorgeschrieben. Außerdem sollen sich die Verbraucher über die bei der Anwendung arsenhaltiger Mittel zu beachtenden Vorsichtsmaßregeln und über die bei etwaigen Vergiftungen zu ergreifenden sofortigen Maßnahmen unterrichten können. Den Packungen muß daher ein Abdruck der bereits erwähnten „Vorsichtsmaßregeln zur Verhütung von Unglücksfällen beim Gebrauche von arsenhaltigen Pflanzenschutzmitteln insbesondere gegen Rebschädlinge“[2]) beigegeben sein.

Die Aufschriften auf den Packungen und Behältnissen sowie die Werbe- und Aufklärungsschriften der Herstellerfirmen sind einer Überprüfung durch die Biologische Reichsanstalt und das Reichsgesundheitsamt unterworfen und werden insoweit von der Herausgabe ausgeschlossen, als sie nicht den von der Biologischen Reichsanstalt und dem Reichsgesundheitsamt herausgegebenen „Richtlinien für

---

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **6**, 1934, 148.

[2]) Beilage zum „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst“ **12**, 1932, Nr. 5 und **14**, 1934, Nr. 9.

die Überprüfung der Beschriftung der Packungen und der Werbe- und Aufklärungsschriften für arsenhaltige Schädlingsbekämpfungsmittel"[1]) entsprechen.

Um bei Forstbestäubungen mit Kalkarsenaten oder Kontaktgiften Vergiftungen des Menschen und der Haustiere zu verhüten, werden jeweils besondere polizeiliche Anordnungen zur Absperrung des Bestäubungsgebietes erlassen — vgl. Polizeiverordnung des Regierungspräsidenten Potsdam, betr. Bekämpfung der Forleule vom 30. Mai 1933[2]); Anordnung des Regierungspräsidenten Gumbinnen zur Bekämpfung der Nonnenraupen vom 11. Mai 1934[3]) —. Sie verbieten u. a. auch das Sammeln von Beeren, Kräutern und Pilzen in den bestäubten Waldteilen, der Sperrzeitraum dafür ist nach dem Runderlaß des Preußischen Landwirtschaftsministers vom 18. Juli 1929 (LwMBl., 391)[4]) auf fünf Wochen von dem Einsetzen der Bestäubung ab festzusetzen. Bienen, die die zu bestäubenden Gebiete erreichen können, dürfen nicht fliegen gelassen werden. Nach Schwerdtfeger[5]) sind Bienenvölker bis zu einer Entfernung von 6 km vom Bestäubungsgebiet als gefährdet anzusehen und die Bienenzüchter zu Schutzmaßnahmen genötigt. Das einzig sichere Mittel, eine Beschädigung an Bienenvölkern zu vermeiden, ist das Fortschaffen der Bienen aus der Gefahrenzone. Die Bienenvölker müssen wenigstens 10 km vom Bestäubungsgebiet entfernt werden.

Die zunehmende Verwendung arsenhaltiger Mittel zur Bekämpfung der tierischen Pflanzenschädlinge führte in steigendem Ausmaß zu Klagen über Bienenschäden. Solche Schäden wurden in erster Linie dann gemeldet, wenn Arsenmittel während der Blütezeit der Obstbäume, des Spargels oder Rapses in die offene Blüte gespritzt wurden. Um diesen Klagen zu begegnen und die für die Befruchtung der Blüten, insbesondere der Obstbäume, unentbehrlichen Bienen nicht zu gefährden, wurden von der Reichsfachgruppe Imker „Vorschriften zur Verhütung von Bienenschäden beim Gebrauch giftiger Pflanzenschutzmittel"[6]) herausgegeben, die auf Grund der Ergebnisse der Tagung „Pflanzenschutz und Bienenzucht" in Geisenheim 1937 gemeinsam von der Biologischen Reichsanstalt, dem Reichsnährstand und der Reichsfachgruppe Imker aufgestellt waren. Diese Richtlinien wenden sich an den Bauer und Gärtner, den Imker, an den Sachverständigen, den Hersteller und Händler und geben die Grundlage für ein verständnisvolles Zusammenarbeiten aller beteiligten Kreise. Um den Schutz der Bienen vor giftigen Pflanzenschutzmitteln wirksamer und für das ganze Reich einheitlich zu gestalten, wurden die obersten Landesbehörden vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft auf Grund des Pflanzenschutzgesetzes ermächtigt, im Bedarfsfall eine „Verordnung über das Verbot der Anwendung arsenhaltiger Pflanzenschutzmittel bei blühenden Kulturpflanzen" nach vorgeschriebenem, von der Biologischen Reichsanstalt ausgearbeitetem Muster[7]) zu erlassen. Die Verordnung enthält das Verbot der Anwendung arsenhaltiger Spritz- und Stäube-

[1]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **15**, 1935, 53—54.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **5**, 1933, 26—27.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **6**, 1934, 71—72.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **3**, 1930, 5—6.
[5]) Prognose und Bekämpfung von Forleulenkalamitäten, Berlin 1932, 60.
[6]) Deutscher Imkerführer **11**, 1937, Nr. 8.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 136—137.

mittel bei blühenden Obstbäumen und -sträuchern sowie anderen blühenden gärtnerischen und landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, insbesondere blühendem Raps und Spargel. Das Verbot kann für ausgesprochene Obstbaugebiete im Bedarfsfall auf Vorschlag des zuständigen Pflanzenschutzamts auch auf die Verwendung kupferhaltiger Mittel im gleichen Umfang ausgedehnt werden.[1]) Das Verbot gilt nicht für die Behandlung der Reben, für die Behandlung von Kartoffeln mit arsenhaltigen Spritzmitteln und für die mit Zustimmung des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft durchgeführten wissenschaftlichen Forschungen und Versuche. Bäume, die in unmittelbarer Nähe der Bienenstände stehen, dürfen nur abends nach Beendigung des Bienenfluges nach vorheriger Verständigung der benachbarten Imker mit kupfer- oder arsenhaltigen Pflanzenschutzmitteln gespritzt werden. Bei der vorbeugenden Bespritzung oder Bestäubung der Kartoffelfelder in dem Bekämpfungsgebiet des Kartoffelkäfers[2]) hat der Schutz der Bienen in besonderen Bestimmungen der Siebenten Verordnung zur Abwehr des Kartoffelkäfers vom 4. Mai 1939 (RGBl. I, 882) Berücksichtigung gefunden. Danach ist die Verwendung von arsenhaltigen Stäubemitteln grundsätzlich verboten. Vor der Bespritzung oder Bestäubung müssen die blühenden Unkräuter auf den Kartoffelfeldern durch die Nutzungsberechtigten beseitigt werden, um Vergiftungen der Bienen durch Aufsaugen von Arsenflüssigkeit von der Blüte zu verhüten. Außerdem müssen die Ortspolizeibehörden den Zeitpunkt der Bespritzung oder Bestäubung in der ortsüblichen Weise bekanntgeben, damit die Bienenhalter ihre Völker während der Bekämpfungstage einsperren und von dem Befliegen der Felder abhalten können.

Phosphorwasserstoff ist ein außerordentlich wirksames Mittel zur Bekämpfung tierischer Schädlinge, seine Verwendung ist besonders bei der Kornkäferbekämpfung in Lagerhäusern, Speichern, Silos usw. unentbehrlich. Die Anwendung des Phosphorwasserstoffs oder der Phosphorwasserstoff entwickelnden Mittel zur Schädlingsbekämpfung ist unter den Bedingungen der Verordnung über die Verwendung von Phosphorwasserstoff zur Schädlingsbekämpfung vom 6. April 1936 (RGBl. I, 360)[3]) in der Fassung der Verordnung vom 15. August 1936 (RGBl. I, 633)[4]) zugelassen. Für die Erteilung der vorgeschriebenen staatlichen Genehmigung zur Anwendung der Phosphorwasserstoff entwickelnden Verbindungen oder Zubereitungen ist die Feststellung der geistigen und körperlichen Eignung, der Fähigkeit zur sinnlichen Wahrnehmung des Phosphorwasserstoffs sowie der Nachweis darüber, daß der Antragsteller mit der Anwendung der Stoffe vertraut ist, erforderlich. Im Falle der Durchgasung von Gebäuden, die in geschlossener Bauweise stehen, und von zusammenliegenden bewohnten Kähnen ist jede einzelne Durchgasung noch an die besondere Genehmigung der zuständigen Polizeibehörde geknüpft; diese kann jeweils weitergehende Sicherheitsmaßnahmen als in der Verordnung vorgesehen anordnen. Von der Vorschrift, eine Gasrestprobe anzustellen, wie sie bei der Verwendung von Blausäure und Äthylenoxyd vorgeschrieben ist, ist bei der Verwendung von Phosphorwasserstoff Abstand ge-

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 82—83.
[2]) Vgl. S. 414.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **8**, 1936, 72—74.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **8**, 1936, 137.

nommen. Die Originalpackungen müssen mit einem Gasschutzbeutel oder einer ähnlichen Sicherung versehen sein, damit aus den Packungen keine schädlichen Gasmengen entweichen können.

Die Verwendung phosphorhaltiger Fraßgifte (die, wie z. B. Phosphorlatwerge, elementaren Phosphor enthalten) sowie die Verwendung von Phosphorwasserstoff entwickelnden Verbindungen oder Zubereitungen als Fraßgifte zur Ungezieferbekämpfung (Zinkphosphid und deren Zubereitungen) sind den Bestimmungen der Verordnung nicht unterworfen.

Für die Anwendung von Phosphorwasserstoff entwickelnden Mitteln zur Kornkäferbekämpfung in bäuerlichen Betrieben sind durch gemeinsame Runderlasse des Reichs- und Preußischen Ministers für Ernährung und Landwirtschaft und des Reichs- und Preußischen Ministers des Innern vom 18. April 1936 (LwRMBl., 43)[1]) und vom 12. Oktober 1937 (LwRMBl., 755)[2]) gewisse Erleichterungen zugestanden, die es ermöglichen, den in diesen Betrieben schwer zu vernichtenden Kornkäfer erfolgreich zu bekämpfen. Danach kann die staatliche Genehmigung zur Anwendung der Delicia-Kornkäferbegasung der Fa. Freyberg in Delitzsch zur Vernichtung des Kornkäfers und seiner Brut, der Kornmotte und sonstiger Getreideschädlinge in geschüttetem oder gesacktem Getreide in bäuerlichen Betrieben unter gewissen Erleichterungen (Befreiung von der Pflicht der Ausrüstung mit Gasmasken und der Buchführung über die vorgenommenen Begasungen) den amtlichen Stellen des Pflanzenschutzes erteilt werden. Für die Durchgasungsleiter der Reichsstelle für Getreide sind durch Runderlaß des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft und des Reichsministers des Innern vom 14. Dezember 1939 (LwRMBl., 1309)[3]) befristete Ausbildungserleichterungen getroffen worden.

Zur Ungezieferbekämpfung in Wohnräumen wird in steigendem Maße Trichloracetonitril (Tritox), ein neues, gasförmig wirkendes Mittel der Deutschen Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung in Frankfurt am Main[4]) verwendet, das gegenüber anderen Verfahren verschiedene Vorzüge aufweist. Es ist insbesondere völlig unbrennbar, kann leicht verdunstet werden, bleibt auch noch in der kalten Jahreszeit bis hinunter zu Temperaturen von 6° C anwendbar und besitzt einen starken Warnreiz. Zur Verhütung von Belästigungen und gesundheitlichen Schäden bei der Anwendung des verhältnismäßig giftigen Tritox sind gesetzliche Schutzbestimmungen durch die Verordnung über den Gebrauch von Tritox (Trichloracetonitril) zur Schädlingsbekämpfung vom 2. Februar 1941 (RGBl. I, S. 72)[5]) getroffen. Danach ist die Tritoxanwendung genehmigungspflichtig, bei der Durchführung der Tritox-Durchgasungen sind die Richtlinien des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vom 2. Februar 1941 — II A 3 — 312/41 — (LwRMBl., 107)[6]) zu beachten.

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **8**, 1936, 74—75.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **9**, 1937, 170—171.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 4—5.
[4]) Vgl. Peters, Zeitschrift für hygienische Zoologie und Schädlingsbekämpfung, **32**, 1940, 179—190.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **13**, 1941, 72—73.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **13**, 1941, 73—74.

Von sonstigen Vorschriften zur Abwehr gesundheitlicher Gefahren, die sich aus der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ergeben könnten, kommen hier noch in Betracht:

Das Verbot der Verwendung bakterienhaltiger Mittel zur Schädlingsbekämpfung, das durch Verordnung zur Ergänzung der Vorschriften über Krankheitserreger vom 16. März 1936 (RGBl. I, 178)[1]) ausgesprochen wurde. Die Notwendigkeit dazu ergab sich aus der unsicheren Wirkung dieser Mittel auf die Nagetiere und der Infektionsgefahr für den Menschen. Solche Infektionen hatten sich bei der Anwendung des Mäusetyphusbazillus zur Nagetierbekämpfung mehrfach ereignet und zu zahlreichen schweren, vereinzelt auch tödlichen Erkrankungen geführt[2]).

Die vom Reichsarbeitsminister herausgegebenen „Richtlinien für Areginal-Begasungsanlagen" vom 13. Juli 1939 (Reichsarbeitsbl., 251). „Areginal" der I. G. Farbenindustrie A.-G., Wolfen, ist ein anerkanntes flüssiges Mittel zur Bekämpfung des Kornkäfers und anderer Schadinsekten im Getreide und Mehl und wird ähnlich wie das gasförmige „Cartox"[3]) für die Begasung der Getreidesilos in besonderen Begasungsanlagen verwendet. Bei der Einrichtung und dem Betrieb dieser Anlagen sind die genannten Richtlinien zu befolgen.

Von dem zum Schutze des Wildes erlassenen Bestimmungen des Reichsjagdgesetzes vom 3. Juli 1934 (RGBl. I, 549)[4]) mit Ausführungsverordnungen dazu kommen bei der Anwendung von Vergiftungsmitteln in Feld und Flur die im § 35 erlassenen sachlichen Verbote in Betracht, die darauf abzielen, gewisse nicht waidgerechte Jagdhandlungen und Jagdarten zu verhindern. Nach § 35 Abs. (1) Ziff. 16 des Gesetzes ist es verboten, jagdbare Tiere zu vergiften. Als Gift sind sämtliche Stoffe anzusehen, die auf Wild tödlich wirken. Zu den jagdbaren Tieren, im Gesetz auch kurz „Wild" genannt, gehören u. a. auch wilde Kaninchen. Diese dürfen daher weder mit Schwefelkohlenstoff oder anderen Giftgasen noch mit Giften in fester Form vertilgt werden. Das Aufstellen von Schlingen oder Tellereisen jeder Art, in denen sich Wild fangen kann, sowie das Feilbieten von Tellereisen jeder Art sind ebenfalls verboten (§ 35 Abs. (1) Ziff. 9 des Gesetzes). Lediglich für Forstleute und Berufsjäger ist die Verwendung und Veräußerung von Tellereisen durch Verordnung vom 11. Oktober 1939 (RGBl. I, 2065)[5]) vorübergehend zugelassen.

Auf befriedeten Grundflächen im Sinne des § 7 des Reichsjagdgesetzes, auf denen die Jagd ruht (z. B. Hofräumen und Hausgärten, die unmittelbar an eine Behausung anstoßen und durch irgendeine Umfriedung begrenzt oder sonst vollständig abgeschlossen sind), kann Gift zur Nagetierbekämpfung oder Raubzeugvertilgung verwendet werden, jedoch muß es so verdeckt ausgelegt werden, daß jagdbare Tiere nicht daran gelangen können.

Das Auslegen von Gift, von vergifteten Ködern, Giftbrocken sowie die Verwendung von Giftgasen u. dgl. außerhalb der befriedeten Grundflächen (§ 7 des Gesetzes) ist verboten. Folgende Ausnahmen sind jedoch gemäß § 35 Abs. (4) der

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **8**, 1936, S. 39.

[2]) Vgl. Sy, Die Gefährdung von Mensch und Nutztier durch Pflanzenschutzmittel. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz **48**, 1938, 1—17.

[3]) Vgl. S. 453.

[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **6**, 1934, 78—86.

[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 175.

Verordnung zur Ausführung des Reichsjagdgesetzes vom 27. März 1935 (RGBl. I, 431)[1]) in der Fassung des Artikels 15 der Verordnung zur Änderung der Verordnung zur Ausführung des Reichsjagdgesetzes vom 5. Februar 1937 (RGBl. I, 179)[2]) nebst Berichtigung dazu vom 27. Februar 1937 (RGBl. I, 268) zugelassen:

a) Das Ausstreuen von Giften aus Flugzeugen oder Motorfahrzeugen sowie die Verwendung von Giften bei der Bekämpfung von Schnecken, Insekten und Würmern fällt nicht unter das Gesetz; ebenso bleibt das Auslegen von Gift zur Durchführung wissenschaftlicher Versuche durch staatliche oder staatlich anerkannte wissenschaftliche Institute und Anstalten gestattet.

b) Zum Vergiften von Mäusen, Bisamratten, Hamstern und Ratten dürfen Giftgetreide (ausgenommen thalliumhaltiges Getreide), ferner Phosphorlatwerge, Zinkphosphidzubereitungen, Meerzwiebelpräparate und damit behandelte Köder ausgelegt werden; außerdem dürfen Gaspatronen und Schwefelkohlenstoff zum Vergiften der genannten Schädlinge verwendet werden. In besonderen Fällen kann der Landesbauernführer im Einvernehmen mit dem Gaujägermeister thalliumhaltige Mittel für den gleichen Zweck zulassen. Das Giftgetreide muß durch auffällige rote und dauerhafte Färbung kenntlich gemacht werden. Es ist entweder in die Baue (Erdlöcher) der Tiere selbst einzubringen (z. B. mittels Legeflinte) oder so verdeckt (z. B. in Röhren) auszulegen, daß andere Tiere nicht daran gelangen können. Phosphorlatwerge und damit behandelte Köder dürfen nur in die Erdlöcher selbst eingebracht werden. Auch die übrigen Gifte müssen so ausgelegt werden, daß sie anderen Tieren nicht zugänglich sind. Ist das Gift nicht in die Baue eingebracht, so sind die Auslegestellen mindestens jeden zweiten Tag nachzusehen. Außerhalb der Baue (Erdlöcher) herumliegendes Gift ist sofort zu beseitigen.

c) Zum Vergiften von Nebel-, Rabenkrähen und Elstern dürfen nur die vom Reichsjägermeister zugelassenen Giftei er ausgelegt werden; das Auslegen ist rechtzeitig in ortsüblicher Weise bekanntzugeben. Spätestens drei Tage nach dem Auslegen sind die nicht aufgenommenen Eier und die vergifteten Tiere einzusammeln und zu vernichten. Die Vergiftung der der Niederjagd schädlichen Krähen und Elstern kann einheitlich an bestimmten Tagen vom Kreisjägermeister in allen in Betracht kommenden Revieren angeordnet werden. Der Landesjägermeister kann das Auslegen von Gifteiern in Landschaften verbieten, in denen anderenfalls die Gefahr besteht, daß der Kolkrabe ausgerottet wird.

Zum Vergiften von Nebel-, Rabenkrähen und Elstern dürfen nur solche Gifteier in den Verkehr gebracht und ausgelegt werden, die vom Reichsjägermeister als den Erfordernissen entsprechend anerkannt und zugelassen sind. Die Bestimmungen darüber sind in der Anordnung des Reichsjägermeisters über Verwendung von Gifteiern zum Vergiften von Nebel-, Rabenkrähen und Elstern vom 10. Februar 1937 (RMBlFv. 45)[3]) in der Fassung des Erlasses vom 10. Februar 1939 (RMBlFv., 59)[4]) enthalten.

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **7**, 1935, 46—59.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **9**, 1937, 22—25.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **9**, 1937, 25.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **11**, 1939, 52.

Nach § 12 der Verordnung zum Schutze der wildwachsenden Pflanzen und der nichtjagdbaren wildlebenden Tiere (Naturschutzverordnung) vom 18. März 1936 (RGBl. I, 181)[1] in der Fassung der Verordnung vom 16. März 1940 (RGBl. I, 567)[2] sind alle einheimischen nichtjagdbaren wildlebenden Vogelarten, mit Ausnahme der im § 15 genannten Arten, geschützt. Die Vögel sind gegen bestimmte Bedrohungen gesichert, insbesondere darf man sie nicht fangen oder töten. Lediglich die im § 15 genannten 7 Vogelarten:

1. Nebelkrähe *(Corvus cornix L.)*,
2. Rabenkrähe *(Corvus corone L.)*,
3. Saatkrähe *(Corvus frugilegus L.)*,
4. Eichelhäher *(Garrulus glandarius L.)*,
5. Elster *(Pica pica L.)*,
6. Feldsperling *(Passer montanus L.)*,
7. Haussperling *(Passer domesticus L.)*

sind ungeschützt, d. h. man darf den Vögeln dieser Arten außerhalb der Naturschutzgebiete zur Abwendung wesentlicher wirtschaftlicher Schäden nachstellen, sie fangen und töten. Ungeschützt sind auch ihre Eier und Nester. Jedoch dürfen Kinder (d. h. Jugendliche bis zum Alter von 14 Jahren) beim Beseitigen von Nestern oder beim Fangen von Vögeln nicht beteiligt werden. Der Fang und die Tötung der ungeschützten Vögel soll aber in jedem Falle ohne Anwendung grausamer Mittel erfolgen. Bestimmte Fang- und Tötungsarten sind daher durch Abs. (2) des § 15 verboten, darunter fällt auch die Anwendung von Giftstoffen oder betäubenden Mitteln. Nur den in Massen auftretenden Krähen (Nebel- und Rabenkrähen) und Elstern gegenüber ist das Auslegen von Gifteiern entsprechend der Vorschrift des § 35 Abs. (4) der Verordnung zur Ausführung des Reichsjagdgesetzes vom 27. März 1935 (RGBl. I, 431) in der Fassung der Verordnung vom 5. Februar 1937 (RGBl. I, 179) gestattet[3].

Von den übrigen wildlebenden Tieren sind folgende Angehörige der Säugetierklasse ohne Schutz durch die Naturschutzverordnung und die jagdliche Gesetzgebung: Wasserspitzmaus, Maulwurf[4], Hamster, die Wühlmäuse *(Microtinae)*, zu denen auch die Bisamratte zählt, die Mäuse *(Murinae)* einschließlich der Ratten, das Eichhörnchen sowie unter den Raubtieren Wiesel und Hermelin. Gleichwohl ist jedes Massenfangen und Massentöten auch dieser Tiere, sofern es ohne einen vernünftigen, berechtigten Zweck geschieht, gemäß § 23 Abs. (1) Ziff. 1 der Naturschutzverordnung verboten. Als vernünftige, berechtigte Zwecke kommen aber „Maßnahmen zum Bekämpfen von Schädlingen und Ungeziefer oder zur Förderung der Bodenkultur" in Betracht, so daß diese Maßnahmen von dem Verbot nicht berührt werden (§ 26 Abs. (1) der Naturschutzverordnung). Die Anwendung von Giftstoffen zum Vertilgen der genannten Tiere auf befriedeten Grundflächen (§ 7 des Reichsjagdgesetzes) ist gestattet, jedoch ist das Gift so verdeckt auszulegen, daß andere Tiere nicht daran gelangen können. Die Frage der Anwendung von Vergiftungsmitteln gegen diese Tiere außerhalb der befriedeten Grundflächen und der Naturschutzgebiete ist durch § 35 Abs. (4) der Verordnung

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **8**, 1936, 40—51.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **12**, 1940, 57—58.
[3]) Vgl. S. 459.
[4]) Das unbefugte Fangen von Maulwürfen auf fremden Grundstücken ist nach § 24 Abs. (7) der Naturschutzverordnung verboten.

zur Ausführung des Reichsjagdgesetzes vom 27. März 1935 (RGBl. I, 431) in der Fassung der Verordnung vom 5. Februar 1937 (RGBl. I, 179)[1]) geregelt.

Alle Tiere sind gegen unnötige Quälereien oder rohe Mißhandlungen durch das Tierschutzgesetz vom 24. November 1933 (RGBl. I, 987) geschützt. Auch bei niederen Tieren sind nach dem Willen des Gesetzgebers keine rohen Handlungen zu dulden. Vor dem Leben des Tieres soll der Mensch Achtung haben und es nicht grundlos zerstören. Die Tötung ist jedoch erlaubt, wenn sie in Wahrnehmung eines gerechtfertigten Zweckes geschieht, wie z. B. bei Bekämpfung tierischer Schädlinge oder bei Gewinnung von Nahrungs- oder Rohstoffen für den Menschen.

Die gewerbsmäßige Schädlingsbekämpfung ist das Arbeitsgebiet vor allem der Kammerjäger (jetzt „Schädlingsbekämpfer"), d. s. „Personen, welche gewerbsmäßig schädliche Tiere vertilgen"[2]). Der Gewerbebetrieb der Kammerjäger ist nicht konzessionspflichtig. Es genügt die Anmeldung als Kammerjäger zur Erlangung des Gewerbescheins, der Nachweis von Sachkenntnis und Erfahrung ist hierfür nicht erforderlich. Das Schwergewicht der Kammerjägerarbeit liegt zwar auf hygienischem Gebiet und erstreckt sich auf die Bekämpfung des Ungeziefers[3]) und damit die Beseitigung der Ursachen, die die Gesundheit der Menschen und Tiere gefährden und ihre Leistungsfähigkeit mindern (Körper- und Wohnungsungezieferbekämpfung). Mit fortschreitender Erkenntnis der Notwendigkeit, auch die Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen, ihrer Erzeugnisse sowie der Vorräte und Werkstoffe planmäßig zu bekämpfen, hat auch die Kammerjägertätigkeit eine entsprechende Erweiterung erfahren. Die freie wirtschaftliche Einstellung der Kammerjäger führte aber unter dem Eindringen untauglicher Elemente zu mannigfachen unliebsamen Vorkommnissen, so daß eine Neuordnung des Kammerjägerberufs[4]) sowohl zum Nutzen seiner eigenen Entwicklung und Stellung wie dem des Allgemeinwohls wünschenswert ist. Hierbei erscheint die staatliche Ausbildung und Zulassung sowie die behördliche Aufsicht der Schädlingsbekämpfer geboten.

Auf dem Gebiet der gewerbsmäßigen Schädlingsbekämpfung im Pflanzenschutz hat die Lohnbeizbewegung bereits zu einer staatlichen Regelung in verschiedenen deutschen Ländern geführt. Während früher die Lieferung gebeizten Saatgutes sich auf große Produktionsbetriebe beschränkte, entstand in den letzten Jahren ein von der Produktion abgelöstes Gewerbe, das von der Landwirtschaft gekauftes oder angeliefertes Getreide gegen Lohn in gebeiztes Saatgut verwandelte. In diesem, namentlich in Westfalen sich sehr rasch entwickelnden Lohnbeizgewerbe machte sich bald der Übelstand bemerkbar, daß das Getreide an den meisten Stellen mangelhaft gebeizt wurde. Die Gründe hierfür lagen nach Friedrichs[5]) darin, daß einerseits zahlreiche unbrauchbare oder fehlerhafte Maschinen aufgestellt worden waren, andererseits die Apparate nicht richtig bedient wurden.

Zur Beseitigung der Mißstände ergab sich die Notwendigkeit, für die Provinz Westfalen eine Verordnung über die Überwachung der Lohnsaatbeizstellen vom

[1]) Vgl. S. 459.

[2]) Vgl. § 19 der Polizeiverordnung über den Handel mit Giften vom 11. Januar 1933 (Preußische Gesetzsammlung 1).

[3]) Vgl. S. 449, Fußnote [2]).

[4]) Vgl. Saling, Zur Neuordnung des Kammerjägerberufs. Zeitschrift für hygienische Zoologie und Schädlingsbekämpfung **32**, 1940, 37—41.

[5]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **12**, 1932, 53—54.

10. Dezember 1930 (Amtsblatt der Regierung zu Münster, 211)[1]) zu erlassen, die durch eine Ergänzungsverordnung vom 20. Juli 1932 (Amtsblatt der Regierung zu Münster, S. 140)[2]) noch verschärft wurde. Nach Einbürgerung der Verordnung in Westfalen und Überwindung der Anfangsschwierigkeiten bei ihrer Durchführung wurden nach ihrem Muster auch in anderen Provinzen und Ländern (Provinz Sachsen, Schleswig-Holstein, Hannover, Schaumburg-Lippe, Oldenburg, Lübeck, Mecklenburg) Verordnungen über die Überwachung von Lohnsaatbeizstellen erlassen. Danach bedarf jede Stelle, die Saatgetreide für den Verbrauch in fremden landwirtschaftlichen oder gärtnerischen Betrieben mit chemischen Mitteln gegen Pflanzenkrankheiten behandeln (beizen) will, der amtlichen Genehmigung. Diese wird nur erteilt, wenn bei der Besichtigung der Beizstelle durch einen Sachverständigen des zuständigen Pflanzenschutzamtes festgestellt wird, daß eine geeignete Beizanlage vorhanden und ihre sachgemäße Bedienung gewährleistet ist. Als geeignet gelten alle Beizanlagen, die von der Biologischen Reichsanstalt gemeinsam mit dem Reichsnährstand als brauchbar anerkannt worden sind. Zur Beizung dürfen nur die jeweils in das Pflanzenschutzmittelverzeichnis des Deutschen Pflanzenschutzdienstes aufgenommenen Mittel für Saatgutbeizung in der dort angegebenen Anwendungsform benutzt werden. Die laufende Kontrolle der Beizbetriebe wird ausgeübt durch die von dem zuständigen Pflanzenschutzamt ausgeführte Untersuchung gebeizter Saatgutproben, die von den Polizeibeamten und deren Beauftragten während der Beizperiode an den Beizstellen entnommen werden. Die genehmigten Beizstellen dürfen Bezeichnungen wie „Beizstellen unter amtlicher Überwachung" oder „Amtlich genehmigte Lohnsaatbeizstelle unter Kontrolle des Pflanzenschutzamtes . . ." führen. Lohnsaatbeizanlagen, die die Genehmigung nicht erhalten haben, können in Westfalen durch amtliche Plombierung der Beizapparate stillgelegt werden. In Oldenburg ist die Melde- und Genehmigungspflicht auch auf Getreidereinigungsanlagen ausgedehnt.[3]) Die Genehmigung wird nur erteilt, wenn die Reinigungsanlage zugleich eine Beizanlage umfaßt und der Betriebsleiter oder dessen Beauftragter seine Befähigung zu deren Bedienung nachweist.

Außer der Getreidebeizung und der Bekämpfung der Vorrats- und Materialschädlinge sowie der Nagetiere ist noch die Bekämpfung der Obstbaumschädlinge im Zuge der Obstbaumpflege für den Schädlingsbekämpfer von besonderer Bedeutung. Eine staatliche Regelung der gewerbsmäßigen Ausführung von Arbeiten zur Schädlingsbekämpfung im Gartenbau erfolgte bisher lediglich im Land Sachsen durch Verordnung vom 23. Februar 1937 (Sächsisches Verwaltungsblatt, 106)[4]). Danach ist zur Ausführung solcher Arbeiten nur berechtigt, wer einen vom Reichsnährstand (Landesbauernschaft) ausgestellten Ausweis besitzt. Nur organisierte Gärtner, ferner geprüfte Baumwarte und Baumpfleger sowie Inhaber eines Wandergewerbescheines für Schädlingsbekämpfung im Gartenbau können diesen Ausweis erhalten. Ihre Inhaber sind verpflichtet, lediglich die

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **3**, 1931, 73—75.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **4**, 1932, 129.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **8**, 1936, 103—107.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, **9**, 1937, 28—29.

von der Biologischen Reichsanstalt als brauchbar anerkannten Mittel zur Schädlingsbekämpfung zu verwenden. Die Tätigkeit der Ausweisinhaber wird von dem Pflanzenschutzamt laufend überwacht.

Da der Erfolg oder Mißerfolg der gewerbsmäßigen Schädlingsbekämpfung sich über den Einzelfall auf die Gesamtheit auswirkt, erscheint eine für das ganze Reichsgebiet einheitliche gesetzliche Regelung der gewerbsmäßigen Schädlingsbekämpfung im Pflanzenschutz besonders gerechtfertigt. Die Grundlage dazu ist im Pflanzenschutzgesetz gegeben, das im § 2 Abs. (1) Ziff. 13 den Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft ermächtigt, die gewerbsmäßige Schädlingsbekämpfung zu regeln. Die berufsständische Eingliederung der gewerbsmäßigen Schädlingsbekämpfer im Pflanzenschutz ist bereits durch Anordnung des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vom 15. Juli 1937 (Deutscher Reichsanzeiger und Preußischer Staatsanzeiger, Nr. 161) erfolgt, die die Zugehörigkeit der „Unternehmer, die gewerbsmäßig Saatgut beizen oder Pflanzenschutzmaßnahmen einschließlich Vorratsschädlingsbekämpfung — mit Ausnahme der Hausungezieferbekämpfung — in landwirtschaftlichen Betrieben, Kleingärten, Gewächshäusern, Mühlen, Speichern und ähnlichen Anlagen durchführen", zum Reichsnährstand festsetzt.

II. Die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in außerdeutschen Ländern

Von Regierungsrat Prof. Dr. H. Braun, Berlin-Dahlem

Von einer Darstellung der außerdeutschen Pflanzenschutzgesetzgebung im Rahmen dieses Handbuchs darf keine lückenlose Zusammenstellung aller in jedem Lande erlassenen gesetzlichen Bestimmungen erwartet werden, die als zuverlässige Auskunft für Beantwortung praktischer Tagesfragen benutzt werden könnte. Das würde den gesteckten Rahmen bei weitem sprengen. Eine solche Auskunfterteilung ist zudem Aufgabe der hierfür zuständigen amtlichen Stellen, unter denen neben den amtlichen Vertretungen der betreffenden Länder hier insbesondere die Dienststelle für Gesetzessammlung der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem und die Amtliche Pflanzenbeschau in Hamburg 11, Versmannstr. 4 genannt seien. Bei der vorliegenden Darstellung konnte es sich nur darum handeln, die Wesenszüge der Pflanzenschutzgesetzgebung in den einzelnen Ländern aufzuzeigen unter Herausstellung besonders beachtenswert erscheinender Gesichtspunkte in den einzelnen herangezogenen gesetzlichen Bestimmungen, aus denen möglicherweise Anregungen für Verbesserungen getroffener Regelungen entnommen werden können. Die Beschaffung der Unterlagen für die Darstellung begegnete mitunter großen Schwierigkeiten; sie wurde teilweise unterstützt durch Zusammenstellungen ausländischer Fachleute[1]), konnte aber trotzdem

[1]) Den Herren A. Alfaro-Zaragoza, Atanasoff-Sofia, A. A. Bitancourt-Sao Paulo, E. Foex-Versailles, E. Gram-Lyngby, H. T. Güssow-Ottawa, A. J. Hoyt-Washington, J. Jørstad-Toien-Oslo, J. Juhanns-Tallinn, H. Kern-Budapest, M. Klemm-Berlin, I. S. Liro-Helsinki, J. Pavlakos-Piräus, G. H. Pethybridge-

nicht in jedem Fall so vollständig und zuverlässig gestaltet werden, wie es erwünscht gewesen wäre, da namentlich auch eine den Wortlaut der Bestimmungen zutreffend wiedergebende Übersetzung nicht immer gewährleistet werden konnte.

Die Anordnung der Länder ist alphabetisch erfolgt unter Voransstellung der europäischen. Von den außereuropäischen konnten nur diejenigen berücksichtigt werden, die bereits über eine den heutigen Anforderungen gerecht werdende umfassende Pflanzenschutzgesetzgebung verfügen, insbesondere sich nicht lediglich auf eine Überwachung der Einfuhr beschränkt haben. Dabei wurde die Auswahl leider notgedrungen weiterhin dadurch eingeengt, daß die gegenwärtigen kriegerischen Verwicklungen die Beschaffung der etwa erforderlichen Unterlagen teilweise unmöglich machten. Vor Eintritt in die Einzeldarstellung sind internationale Vereinbarungen wesentlicher und grundsätzlicher Art zu besprechen, die zwischen einer größeren Anzahl von Ländern getroffen worden sind. Hierher sind vier zu rechnen, die Internationale Reblaus-Konvention, die Internationalen Pflanzenschutzabkommen von Montevideo und von Rom und die Konvention über die Organisation der Heuschreckenbekämpfung.

Die Internationale Reblaus-Konvention ist an Stelle einer am 17. 9. 1878 geschlossenen Konvention am 3. 11. 1881[1]) in Bern zwischen Deutschland, dem ehemaligen Österreich-Ungarn, Frankreich, Portugal und der Schweiz vereinbart worden, „um ein gemeinsames und wirksames Vorgehen gegen die Einschleppung und Verbreitung der Reblaus zu sichern". Von dem in Artikel 13 festgelegten Recht jedes Staates, durch eine dem Schweizer Bundesrat abzugebende Erklärung der Konvention beizutreten oder von ihr zurückzutreten, haben bis heute Belgien, das ehemalige Luxemburg, Niederlande, das ehemalige Serbien, Italien, Spanien, Rumänien, Bulgarien und die Türkei Gebrauch gemacht, indem sie in der ihrer Nennung entsprechenden zeitlichen Folge ihren Beitritt erklärt haben. Die Vertragschließenden verpflichten sich zunächst zur Vervollständigung ihrer Gesetzgebung, wobei das Augenmerk besonders auf die Überwachung der Weinberge, Pflanzungen jeder Art, Gärten und Gewächshäuser, auf die Nachforschungen nach der Reblaus, auf die Feststellung der Seuchenherde und Abgrenzung seuchenverdächtiger Herde, auf die Regelung des Versandes und der Verpackung der Reben, der Abfälle und Erzeugnisse derselben sowie der Pflanzen, Sträucher und sonstigen Erzeugnisse des Gartenbaues und auf Strafvorschriften für Übertretung der Bestimmungen zu richten ist. In den Artikeln 2—8 sind nähere Bestimmungen für den Verkehr vereinbart. Wein, Traubenkerne, abgeschnittene Blumen und Erzeugnisse des Gemüsebaues, Samen und Früchte jeder Art sind ohne Einschränkung zum freien Verkehr zugelassen, Trauben und Trester dagegen nur, wenn bestimmte Verpackungsvorschriften erfüllt sind. Rebpflänzlinge, Schnittlinge mit oder ohne Wurzeln und Rebholz dürfen in einen Vertragsstaat nur mit ausdrücklicher Genehmigung und

Harpenden, L. Petri-Rom, Th. van Poeteren-Wageningen, T. Savulescu-Bukarest, G. Trinchieri-Rom, M. van den Bruel und R. Vandervalle-Gembloux, J. E. Wille-Lima sei auch an dieser Stelle für ihre Unterstützung bestens gedankt. Gleichzeitig wird dringend gebeten, etwaige Ergänzungen und Berichtigungen, für welche die Hilfe des Auslandes unentbehrlich ist, dem Verfasser (Prof. Dr. H. Braun, Berlin-Dahlem, Im Dol 15, Deutschland) freundlichst mitteilen zu wollen, um die Darstellung bei einem Neudruck mit den jeweils geltenden Bestimmungen in vollen Einklang bringen zu können.

[1]) Reichsgesetzblatt 1882, 125.

unter Aufsicht der Regierung desselben nach wirksamer Entseuchung, die auch die vorgeschriebene Verpackung einschließen muß, über besonders bezeichnete Zollämter eingeführt werden. Ausgerissene Weinstöcke und trockenes Rebholz sind vom internationalen Verkehr ausgeschlossen. Alle nicht zur Kategorie der Rebe gehörigen Pflänzlinge, Sträucher und sonstigen Vegetabilien, welche aus Pflanzschulen, Gärten oder Gewächshäusern stammen, sind zum internationalen Verkehr zugelassen, wenn die Verpackung die notwendigen Untersuchungen gestattet und wenn sie von einer amtlichen Bescheinigung begleitet sind. Aus dieser muß hervorgehen, daß die genannten Gegenstände von einer Bodenfläche stammen, die von jedem Weinstock durch einen Zwischenraum von mindestens 20 m oder ein anderes, das Zusammentreffen der Wurzeln ausschließendes Hindernis getrennt ist, daß auf dieser Oberfläche kein Weinstock steht und keine Niederlage von Reben sich befindet und daß, falls auf ihr reblausverseuchte Weinstöcke einmal gestanden haben, durch entsprechende, 3 Jahre währende Vorkehrungen eine Vernichtung des Schädlings und der Wurzeln verbürgt wird. Dieser Bescheinigung bedarf es nach der Deklaration vom 15. April 1889[1]) im Verkehr zwischen den Vertragsstaaten nicht, wenn die Sendungen aus Anlagen stammen, welche regelmäßigen Untersuchungen unterliegen und amtlich als den Anforderungen der Konvention entsprechend erklärt worden sind. Zum Verkehr zugelassene Sendungen jeder Art dürfen weder Teile noch Blätter von Reben enthalten. Über die Zulassung von Trauben der Weinlese, Trestern, Kompost, Düngererde, gebrauchten Weinpfählen und Stützen, ausgerissenen Weinstöcken und trockenem Rebholz zum Verkehr in den Grenzbezirken können sich die Nachbarstaaten besonders verständigen, soweit diese Gegenstände nicht aus reblausverseuchten Gegenden stammen. Beim Grenzübertritt angehaltene Sendungen werden entweder zurückgeschickt oder verbrannt, letzteres insbesondere wenn die Reblaus oder verdächtige Anzeichen festgestellt werden. Artikel 9 verpflichtet die Vertragschließenden zur gegenseitigen Bekanntgabe der von einem jeden erlassenen Gesetze und Verordnungen und in ihrer Ausführung getroffenen Maßregeln sowie aller sonstigen den Weinbau interessierenden Dokumente, insbesondere der Ergebnisse wissenschaftlicher Forschungen und praktischer Erfahrungen, ferner der Art des Reblausbekämpfungsdienstes, der Entdeckung neuer Reblausherde und alljährlich neu anzufertigender Karten der verseuchten und seuchenverdächtigen Herde, schließlich eines auf dem laufenden zu haltenden Verzeichnisses derjenigen Gartenbau- oder botanischen Anlagen, Schulen und Gärten, welche regelmäßigen Untersuchungen in angemessener Jahreszeit unterliegen und amtlich als den Anforderungen der gegenwärtigen Konvention entsprechend erklärt worden sind. Wird in ihnen die Reblaus gefunden, so ist dies unverzüglich bekanntzugeben unter Angabe der von dort innerhalb der letzten Jahre ausgeführten Pflanzensendungen.

Das Internationale Pflanzenschutzabkommen von Montevideo ist auf Anregung von Uruguay am 10. Mai 1913 zwischen den neun südamerikanischen Staaten Argentinien, Bolivien, Brasilien, Chile, Ekuador, Kolumbien, Paraguay, Peru und Uruguay vereinbart, bis heute allerdings anscheinend noch nicht von allen ratifiziert worden. Der Wortlaut ist am 28. Januar 1915[2]) von Uruguay bekannt-

[1]) Reichsgesetzblatt 1889, 203.

[2]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole 5, 1915, 803.

gegeben worden. Die Vereinbarung verpflichtet die Vertragsstaaten, in ihren Ländern zum Schutz der landwirtschaftlichen Interessen gegen die Plagen der Kulturen einen polizeilichen Pflanzengesundheitsdienst einzurichten. Unter Plagen der Kulturen versteht die Konvention Parasiten, Krankheiten, Vögel und andere gefährliche Tiere sowie jede Ursache pathologischer Art oder jeden anderen Schaden, der durch Pilze, Insekten oder andere Tiere hervorgerufen wird, sobald diese Plagen eine Ausdehnung angenommen haben oder anzunehmen drohen, die beträchtliche Schäden an Pflanzen hervorrufen kann. Die Vertragsstaaten verpflichten sich, die Häfen, über die die Einfuhr zugelassen ist, zu bezeichnen und die Kontrollmaßnahmen festzulegen, denen die Erzeugnisse unterworfen werden sollen. Sie verpflichten sich ferner, die Ausfuhr in die anderen Vertragsstaaten nicht zuzulassen, wenn die vom Gesundheitsdienst des Bestimmungslandes vorgeschriebenen Vorschriften nicht erfüllt sind, und ausschließlich die vom amtlichen Gesundheitsdienst ausgestellten Ursprungs- und Gesundheitszeugnisse anzuerkennen. Die Gesundheitszeugnisse müssen u. a. bestätigen, daß die Pflanzung oder die Baumschule, aus der die Pflanzen oder Pflanzenteile stammen, frei von allen Schädlingen der Kulturpflanzen sind. Die Vertragsstaaten verpflichten sich zur gegenseitigen laufenden Bekanntgabe von Gesetzen und Verordnungen über die Pflanzengesundheitspolizei, vom Vorkommen und der Ausbreitung von Krankheiten sowie dem Auftreten neuer oder Erlöschen alter und von allem, was die Zurückweisung oder die Vernichtung eingeführter Erzeugnisse betrifft, insbesondere unter Angabe der Herkunft dieser Erzeugnisse und des Grundes, der zu ihrer Vernichtung geführt hat.

Ein zweites, an demselben Tage von denselben Staaten mit Ausnahme von Chile vereinbartes Abkommen bezüglich nicht bekannter Plagen verpflichtet auf Verlangen eines der Vertragsländer die anderen, Maßnahmen zur Verhütung der Einschleppung von leicht sich ausbreitenden Plagen zu ergreifen, deren Vorkommen in den erzeugenden Vertragsstaaten nicht bekannt ist und gegen deren Ausbreitung es keine praktisch wirksamen Verfahren gibt.

Das Internationale Pflanzenschutzabkommen von Rom ist am 16. April 1929[1]) zwischen 46 Ländern vereinbart worden und am 15. Januar 1932 in Kraft getreten. Bisher ist es von 13 Staaten ratifiziert worden, und zwar von Ägypten, Belgien, Brasilien, Bulgarien, dem ehemaligen Estland, Finnland, Frankreich, Italien, Niederlande, Portugal, Rumänien, Rußland und Ungarn. Die vertragschließenden Länder verpflichten sich zunächst, die notwendigen legislativen und administrativen Maßnahmen zu treffen, um ein gemeinsames und wirksames Vorgehen gegen die Einschleppung und Ausbreitung von Krankheiten und Schädlingen der Pflanzen zu sichern. Diese Maßnahmen sollen besonders umfassen die Beaufsichtigung von Kulturen, Pflanzschulen, Gärten, Gewächshäusern und sonstigen Anlagen, deren Erzeugnisse für den Handel mit Pflanzen und Pflanzenteilen bestimmt sind, die Feststellung des Auftretens von Krankheiten und Schädlingen der Pflanzen sowie die Bezeichnung der von ihnen befallenen Örtlichkeiten, die Mittel zu ihrer Vorbeugung und Bekämpfung, die Regelung jeder Art von Beförderung sowie die Verpackung von Pflanzen und Pflanzenteilen und die bei Übertretungen

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1929, 169.

von Anordnungen zu verhängenden Strafen. Zur Durchführung dieser Maßnahmen hat jedes Vertragsland eine amtliche Pflanzenschutzorganisation zu schaffen, die mindestens eine Anstalt für Forschungen und fachwissenschaftlich praktische Untersuchungen auf dem Gebiet der landwirtschaftlich angewandten Mikrobiologie, Pflanzenpathologie und Zoologie und einen amtlichen Pflanzenschutzdienst umfassen muß. Letzterem soll die erwähnte Beaufsichtigung zwecks Feststellung des Auftretens und der Verbreitung von Krankheiten und Schädlingen der Pflanzen, die Verbreitung ihrer Kenntnis sowie der Maßnahmen zu ihrer Verhütung und Bekämpfung, die Untersuchung der Sendungen von Pflanzen und Pflanzenteilen und die Ausstellung von Gesundheits- und Ursprungszeugnissen für solche Sendungen obliegen. Artikel 4 verpflichtet die Vertragsländer, alle notwendigen Maßnahmen zur Verhütung oder Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge der Pflanzen sowie zur Beaufsichtigung der Einfuhr von Pflanzen und Pflanzenteilen zu treffen, insbesondere, wenn diese aus Ländern stammen, die noch keine amtliche Pflanzenschutzorganisation besitzen. Die Einfuhr hat, soweit die Sendungen von einem Gesundheitszeugnis begleitet sein oder einer Gesundheitsuntersuchung unterworfen werden müssen, nur über diejenigen Zollämter zu erfolgen, deren Verzeichnis vom Einfuhrland bekanntzumachen ist. Die Forderung von Gesundheitszeugnissen bei der Einfuhr von Erzeugnissen, die nicht zu Saat- oder Pflanzungszwecken bestimmt sind, soll auf das unbedingt notwendige Mindestmaß beschränkt werden. Sie sind entsprechend einem, dem Abkommen beigefügten Muster abzufassen. Auch von einem Gesundheitszeugnis begleitete Sendungen können vom Einfuhrland einer Untersuchung oder Quarantäne unterworfen werden. Werden Sendungen als befallen befunden, so hat das Einfuhrland davon die Regierung des Ausfuhrlandes sofort auf dem schnellsten Wege zu verständigen. Die Sendungen können einer Entwesung oder einer Behandlung, entsprechend den in dem Einfuhrland geltenden diesbezüglichen Gesetzen, unterworfen oder zurückgeleitet oder vernichtet werden. Nach Artikel 8 verpflichten sich die Vertragsländer, Ein- oder Durchfuhrverbote für Pflanzen oder Pflanzenteile aus einem bestimmten Herkunftslande aus Gründen des Pflanzenschutzes nur in Fällen zu erlassen, in denen das Vorkommen einer Pflanzenkrankheit oder eines Schädlings in dem Gebiete dieses Landes tatsächlich festgestellt worden ist und wenn eine wirkliche Notwendigkeit besteht, die Kulturen des Landes, welches das Einfuhrverbot erlassen hat, davor zu schützen. Derartige Einfuhrverbote sind mit ihrer Begründung amtlich bekanntzugeben. Die einzelnen Vertragsländer haben nach Artikel 11 eine auf dem laufenden zu haltende Liste derjenigen Pflanzenkrankheiten und Schädlinge zu veröffentlichen, gegen welche sie sich ganz besonders zu schützen wünschen und die in entsprechender Weise auch in den Gesundheitszeugnissen angeführt werden müssen. Schließlich werden die beigetretenen Staaten aufgefordert, den Schutz gegen die Krankheiten und Schädlinge der Pflanzen zu erleichtern, indem sie sich gegenseitig unterstützen und zu diesem Zweck Nachrichten und verfügbare Schutzmittel austauschen.

Die Internationale Konvention über die Organisation des Kampfes gegen die Heuschrecken ist am 31. Oktober 1920[1]) in Rom geschlossen worden. Bis zum

[1]) Actes de la Conférence Internationale pour l'Organisation de la lutte contre les sauterelles. Rom 1921, 117.

Jahre 1936 ist sie von folgenden Ländern ratifiziert und in Kraft gesetzt worden[1]): Argentinien, Frankreich mit seinen Kolonien, Jtalien mit seinen Kolonien, Jugoslawien, Mexiko, Ungarn und Uruguay. An ihrem Abschluß waren außerdem Bulgarien, Griechenland und Kuba beteiligt, während Ägypten, Australien und Spanien ihr zugestimmt haben. Die Konvention verpflichtet die Vertragsstaaten, die notwendigen Maßnahmen zur Bekämpfung der Heuschrecken zu ergreifen, die den Kulturen der Nachbarstaaten, soweit diese die Konvention unterzeichnet haben, schaden können. Sie haben ferner alle Vorkehrungen zu treffen, die nützlich sind, um auf schnellstem Wege sich gegenseitig über die Bewegungen der Heuschrecken zu unterrichten, und können in beiderseitigem Interesse besondere Vereinbarungen treffen, um gemeinsame Maßnahmen zur Erleichterung des Kampfes zu ergreifen. Die Vertragsstaaten verpflichten sich, dem Internationalen Landwirtschafts-Institut in Rom wenigstens einmal im Jahr und, wenn die Umstände es erfordern, öfter alle von zuständiger Seite gesammelten Informationen technischer, wissenschaftlicher, gesetzgeberischer und verwaltungsmäßiger Art zu geben. Staaten, die die Konvention nicht unterzeichnet haben, können ihr auf ihren Antrag beitreten.

1. Die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in den europäischen Ländern

Belgien

Die Grundlage für die Pflanzenschutzgesetzgebung in Belgien bilden Artikel 2 des Gesetzes über die Gesundheitspolizei der Haustiere vom 30. Dezember 1882 und Artikel 12 des Ackerbaugesetzes vom 7. Oktober 1886. Sie bestimmen in der Fassung vom 27. Juni 1912[2]), daß Maßnahmen zum Zweck der Verhinderung der Einschleppung und Ausbreitung von Insekten oder anderen Tieren sowie von Kryptogamen oder anderen, den Kulturen schädlichen Pflanzen durch Königliche Verordnungen zu treffen sind. Eigentümern, deren Pflanzungen in Durchführung dieser Verordnungen zerstört werden, kann eine Entschädigung gewährt werden. Auf dieser Grundlage sind die Verordnungen vom 20. Januar und 2. Mai 1887 sowie 24. Juli 1901 erlassen, die das Abraupen und die Vernichtung von bestimmten Forstschädlingen zur Pflicht machen, bestimmte Arten des Fällens der Nadelhölzer vorschreiben und Anordnungen für die Vernichtung von schädlichen Pflanzen vorsehen. Durch Verordnung vom 8. November 1912[3]) wurde dann ein Pflanzenüberwachungsdienst gegründet, der nach wiederholten Änderungen durch Verordnung vom 26. März 1936[4]) neu gestaltet worden ist. Diese Verordnung verpflichtet jeden Eigentümer, Pächter oder Besitznehmer mit irgendeinem Anrecht, von Grundstücken, auf denen unter Glas oder sonstwie Gartenpflanzen, Baumschulpflanzen oder andere vom Minister bezeichnete Erzeugnisse gezüchtet oder angebaut werden, diese zwischen Sonnenauf- und -untergang besichtigen zu lassen sowie das Vorhandensein eines von dem Minister als schädlich bezeichneten Tieres

[1]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **10**, 1936, 133.
[2]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **2**, 1912, 506.
[3]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **2**, 1912, 507.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **8**, 1936, 162.

oder Gewächses unverzüglich zu melden und für deren sichere Vernichtung zu sorgen. Die weiteren Artikel dieser Verordnung befassen sich mit der Überwachung der Ein-, Durch- und Ausfuhr. Mit der Einrichtung des Überwachungsdienstes hat Belgien auch die Voraussetzung für den Beitritt zum Internationalen Pflanzenschutzabkommen vom 16. April 1929[1]) erfüllt, den es am 18. November 1931[2]) vollzogen hat.

Gestützt auf die Verordnung vom 26. März 1936, mit deren Durchführung Landwirtschafts- und Finanzminister beauftragt worden sind, haben diese eine Reihe von Ministerialverordnungen erlassen, die die Bekämpfung von Kartoffelkrebs (9. Februar 1940[3]), Kartoffelkäfer (26. Juli 1938[4]), 11. August 1939[5]), Kirschfruchtfliege (10. April 1933[6]), Hopfenschädlingen (5. Oktober 1938[7]), 13. Januar 1939[8]), Hamster (15. Juni 1937[9]) und Bisamratte (10. Februar 1938[10]) regeln.

Die Verordnungen, die die drei zuerst genannten Schädlinge betreffen, enthalten zunächst nochmals die bereits in der Verordnung vom 26. März 1936 allgemein ausgesprochene Verpflichtung zur sofortigen Meldung ihres Vorkommens. Zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses ist der Anbau von krebsfesten Sorten auf die Dauer von 3, von krebsanfälligen Sorten auf die Dauer von 7 Jahren auf verseuchten Flächen verboten, während im Umkreis von 500 m um diese herum erstere schon nach Ablauf des auf die Feststellung folgenden Jahres angebaut werden dürfen. Während das Kraut auf dem gesamten verseuchten Feld vernichtet werden muß, gilt diese Bestimmung für die Knollen nur im Umkreis von 2,50 m um befallene Pflanzen. Zur Verhütung der Ausbreitung des Kartoffelkäfers ist die Beförderung von Kartoffelkraut und lebenden Käfern, die auch nicht aufbewahrt werden dürfen, verboten. Der Gebrauch bestimmter Mittel oder Behandlungsmethoden kann vorgeschrieben und die Vernichtung von Amts wegen vorgenommen werden, falls die Beteiligten keine wirksamen Vernichtungsmittel gebrauchen oder diese Mittel nicht ausreichen. Nach dem Erlaß von 11. August 1939 müssen alle Kartoffelkulturen, die in einem Umreis von 10 km um Betriebe liegen, in denen gärtnerische Gewächse für Ausfuhrzwecke angebaut werden, in ausreichendem Maße mit Blei- oder Kalkarsenat mindestens zweimal jährlich oder mit Kontaktmitteln, wie Rotenon, mindestens dreimal jährlich behandelt werden. Zur Verhütung weiterer Ausbreitung von Kartoffelkrebs und Kartoffelkäfer ist außerdem durch Verordnung vom 7. Oktober 1936[11]) der Anbau von Kartoffeln, Tomaten und Auberginen in allen der Aufsicht des Belgischen Pflanzenschutzdienstes unterstehenden Gartenbaubetrieben untersagt. Kirschen, die auf einem von der Kirschfruchtfliege heimgesuchten Gelände geerntet werden, dürfen von

[1]) Vergl. S. 466.
[2]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **12**, 1932, 29.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 44.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 205.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 17.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 34.
[7]) Moniteur belge 1938, 1409.
[8]) Moniteur belge 1939, 343.
[9]) Moniteur belge 1937, 1963.
[10]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **12**, 1938, 126.
[11]) Moniteur belge 1936, 6323.

diesem nur nach vorherigem Kochen entfernt werden, während ihre Entfernung aus einem Umkreis von 1 km um den Seuchenherd besonderer Genehmigung bedarf. Zur Ausrottung des Schädlings können besondere Maßnahmen vorgeschrieben werden, insbesondere die völlige Aberntung der Früchte und das Verbot des Schüttelns. Eigentümer, Pächter und Besitzer von Hopfenkulturen sind zur Bekämpfung von Hopfenkrankheiten und -schädlingen mit allen Mitteln verpflichtet, deren Anwendung durch besondere Erlasse geregelt wird. Durch den Ministerialerlaß vom 13. Januar 1939 wird eine dreimalige Bestäubung mit Kupfermitteln zur Bekämpfung von *Pseudoperonospora humuli* zur Pflicht gemacht. Hamster und Bisamratten müssen von den Nutzungsberechtigten des Geländes, auf dem sie betroffen werden, vernichtet werden. Ein-, Durch- und Ausfuhr, Haltung und Handel von Bisamratten sind verboten.

Die grundlegenden Bestimmungen für Ein- und Ausfuhr enthält die Verordnung vom 26. März 1936. Sie verbietet die Einfuhr von Garten- und Baumschulpflanzen sowie anderen, vom Minister bezeichneten Erzeugnissen, wenn sie von Schädlingen befallen sind, und gibt dem Minister eine Reihe von Ermächtigungen, unter denen der Erlaß bedingungsloser und bedingter Einfuhrverbote sowie das Recht, eingeführte, in das Innere des Landes weiterbeförderte Erzeugnisse auf Kosten des Einführers zu vernichten, wenn nachträglich Schädlingsbefall festgestellt wird, genannt seien.

Da Belgien im Jahre 1882 der Internationalen Reblaus-Konvention vom 3. November 1881 beigetreten ist[1]), hat es sich damit den Einfuhrbestimmungen dieser Vereinbarung unterworfen. Darüber hinaus sind besondere Bestimmungen für die Einfuhr von Kartoffeln und Steinobst getroffen worden. Bereits unter dem 30. Juni 1923[2]) hat der Landwirtschaftsminister zwei Verordnungen zur Verhütung der Einschleppung von Kartoffelkrebs und Kartoffelkäfer erlassen, die am 28. März 1928[3]) bzw. 18. April 1932[4]) ihre heute gültige Fassung erhalten haben. Nach der ersteren ist die Einfuhr von Kartoffeln nur gestattet, wenn durch amtliches Pflanzenschutzzeugnis des Ursprungslandes bescheinigt wird, daß im Umkreis von 20 km um den Erzeugungsort der Kartoffeln kein Kartoffelkrebs festgestellt worden ist. Ausnahmen innerhalb dieser Zone bis zu einer Entfernung von 500 m vom nächsten Krebsherd sind unter gewissen Voraussetzungen zulässig. Nach der zweiten ist die Einfuhr von aus Frankreich stammenden oder von dort kommenden Kartoffelknollen oder -pflanzen, von Früchten oder Pflanzen von Tomaten oder Auberginen verboten, während diese Erzeugnisse aus anderen Ländern eingeführt werden dürfen, wenn sie laut Bescheinigung des Ursprungslandes an einem Ort angebaut oder zur Beförderung aufgegeben worden sind, der mehr als 20 km von allen, vom Kartoffelkäfer befallenen Kulturen entfernt ist. Die Einfuhr von Kirschen, die aus Deutschland, Spanien, Frankreich, Ungarn und Italien stammen, ist nach einer Verordnung vom 15. Juni 1937[5]) nur zugelassen, wenn die Untersuchung durch den belgischen Pflanzenschutzdienst keinen Befall

[1]) Reichsgesetzblatt 1882, 138.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **1**, 1924, 12.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1928, 56.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1932, 90.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 151.

durch *Rhagoletis cerasi* ergeben hat. Die Einfuhr von Pfirsichen und Aprikosen jeglichen Ursprungs ist nach einer Verordnung vom 14. Juli 1933[1]) nur gestattet, wenn bei der gleichen Untersuchung festgestellt worden ist, daß die Sendung „wurm"frei ist. Unter „Wurm" werden dabei die Maden aller zur Familie der *Trypetidae* gehörigen Fruchtfliegen sowie die Raupen von *Anarsia lineatella* und *Cydia molesta* und die Larve von *Conotrachelus nenuphar* verstanden. Das Vorkommen dieser Schädlinge wird gleichzeitig anzeigepflichtig gemacht. Durch Verordnung vom 16. September 1936[2]) kann für Sendungen aus Spanien, Frankreich und Italien auch ein entsprechendes Gesundheitszeugnis des Ursprungslandes für ausreichend erachtet werden.

Hinsichtlich der Ausfuhr bestimmt die oben erwähnte Verordnung[3]), daß Sendungen von Garten- und Baumschulpflanzen sowie anderen, vom Minister bezeichneten Erzeugnissen mit Bestimmung nach dem Ausland nur dann abgelassen werden dürfen, wenn sie aus Gegenden kommen, die durch den Belgischen Überwachungsdienst als frei von schädlichen Tieren und Pflanzen anerkannt sind. Darüber hinaus kann noch eine Bescheinigung verlangt werden, daß diese Voraussetzung auch für die Sendungen selbst zutrifft.

Verkauf und Anwendung von Insektiziden und Fungiziden sind bisher in Belgien nicht staatlich geregelt. Lediglich Blausäuredurchgasungen bedürfen laut Verordnung vom 22. März 1927 in jedem Einzelfall einer besonderen Genehmigung und dürfen nur von Chemikern, Pharmazeuten und Ingenieurchemikern mit persönlicher Konzession durchgeführt werden. Im übrigen ist nach Artikel 8 der Verordnung vom 23. August 1935 in der Fassung vom 4. April 1939[4]) der Minister ermächtigt, die Herstellung von und den Handel mit insekten- und pilztötenden sowie unkrautvernichtenden Stoffen und überhaupt sämtlichen Erzeugnissen beliebiger Art, welche der Entwicklung von der Landwirtschaft schädlichen Tieren oder Pflanzen vorbeugen oder sie bekämpfen sollen, zu regeln und zu überwachen.

Bulgarien

Die staatliche Regelung des bulgarischen Pflanzenschutzes baut sich im wesentlichen auf dem Gesetz vom 26. April 1930[5]) auf, das in seinem Artikel 34 ausdrücklich die diesem Gesetz entgegenstehenden sowie Gesetze und Verordnungen, die durch dieses Gesetz geregelte Fragen betreffen, aufhebt. In Artikel 2 wird der Erlaß von Verordnungen über die Verhinderung der Einfuhr und Verbreitung von Krankheiten und Schädlingen der Pflanzen sowie über die Beschränkung der Schäden angekündigt. Worauf sich diese Verordnungen beziehen sollen, wird im einzelnen genau festgelegt. Darüber hinaus ordnet das Gesetz bereits eine Reihe von Vorkehrungen und Maßnahmen an, die den genannten Zwecken dienen sollen. So wird alljährlich eine Übersicht über alle Baumschulen und Samenzuchtanstalten herausgegeben, um gegebenenfalls das Übel gleich an der Wurzel packen zu können.

---

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 113.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 181.
[3]) Vgl. Fußnote 4 S. 468.
[4]) Deutsches Handels-Archiv 1939, 2498.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 153.

Als Pflichtmaßnahmen werden das alljährliche Sammeln und Verbrennen von Raupen, Raupennestern, Insekteneiern und -puppen an Obstbäumen, Weinstöcken, Rosen, Sträuchern durch die Eigentümer und Nutzungsberechtigten in der Zeit vom 1. November bis 1. März, das Verbrennen von Tabakstengeln mit Wurzeln durch alle Besitzer von Tabakfeldern sofort nach dem Abernten, spätestens bis zum 1. November jeden Jahres, und die durch die Organe des Landwirtschaftsministeriums anzuordnende Behandlung der Saat zur Bekämpfung der häufigsten Krankheiten und Schädlinge des Getreides wie Mutterkorn, Nematoden, Getreidemotte u. a. eingeführt, während andere Maßnahmen, wie Umpflügen von besäten Feldern und Wiesen, Fällen von Bäumen, Vernichtung von Reben, Gemüse, Obst und anderen Pflanzen, Anbauverbote für bestimmte Pflanzen im Bedarfsfalle verordnet werden können. Baumschulenbesitzer und -händler erhalten, wenn sie das Abraupen in ihren Kulturen vorschriftsmäßig durchgeführt haben, auf Grund einer anschließenden Untersuchung für die zum Verkauf stehenden Bäume, Sträucher, Reben, Sämereien, Pflänzlinge u. a. ein für ein Jahr geltendes Gesundheitszeugnis, das jedoch beim Auftreten einer neuen Krankheit vorzeitig seine Gültigkeit verliert. Von jedem Auftreten einer Krankheit oder eines Schädlings haben Eigentümer, Nutzungsberechtigte und Feldpolizei sofort dem Bürgermeister Mitteilung zu machen. Kranke oder von Schädlingen befallene Pflanzen, Pflanzenteile und Sämereien dürfen nicht verkauft werden. Können sie nicht durch Begasung entseucht werden, so sind sie unter Entschädigung des Besitzers zu vernichten. Über die Vernichtung von Obstbäumen, die von Viruskrankheiten befallen sind, entscheidet nach einer am 7. Mai 1936[1]) erlassenen Verordnung eine besondere Kommission. Die Vernichtung wird auf dem Felde durch Herausreißen mit der Wurzel vorgenommen. Die Entschädigung erfolgt durch Lieferung derselben Zahl Bäume aus den staatlichen Baumschulen, wobei der Landwirtschaftsminister die Obstarten und -sorten bestimmt. Zur Bahnbeförderung dürfen nur Sendungen angenommen werden, die von einem Gesundheitszeugnis begleitet sind.

Mit dem Gesetz vom 26. April 1930 hat Bulgarien die Voraussetzungen für den Beitritt zum Internationalen Pflanzenschutzabkommen vom 16. April 1929[2]) geschaffen, den es am 4. August 1933[3]) vollzogen hat. Vier Jahre vorher, am 12. September 1929[4]), ist es der Internationalen Reblaus-Konvention vom 3. November 1881[2]) beigetreten, nachdem die ersten gesetzlichen Schritte gegen die Reblaus in Bulgarien in Gestalt des Gesetzes über die Reblaus von 1883 bereits kurz nach dem Abschluß dieser Konvention unternommen worden sind. Dieses Gesetz ist am 3. Februar 1896[5]) durch ein neues über Maßnahmen gegen die Reblaus und die Wiederherstellung der durch die Plage zerstörten Weinberge ersetzt worden, zu dem eingehende Ausführungsbestimmungen am 30. August 1896[5]) ergangen sind. Auf Grund des Pflanzenschutzgesetzes von 1930 ist 1936 noch eine Verord-

[1]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **26**, 1936, 689.
[2]) Vgl. S. 464, 466.
[3]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **7**, 1933, 231.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1930, 201.
[5]) Loi sur les mesures à prendre contre le phylloxéra et la reconstruction des vignobles dévastées par ce fléau. Règlement pour la mise en application de cette Loi. Sophia 1898.

nung erlassen worden, die sich mit der Kontrolle der Erzeugung von und des Handels mit Rebenmaterial befaßt.[1]) Für die Kontrolle der Erzeugung von und des Handels mit Obstbaumsetzlingen ist eine gleichartige 1937 erschienen.[2]) Beide Verordnungen richten sich einmal gegen die Verbreitung von Krankheiten und Schädlingen im Innern des Landes, sollen aber gleichzeitig auch die Lieferung einwandfreien Pflanzenmaterials an das Ausland gewährleisten.

Für die Bekämpfung von Krankheiten im Inland ist noch eine Verordnung vom 2. Oktober 1937[3]) über die obligatorische Reinigung und Desinfektion des Weizensaatgutes bemerkenswert. Sie verpflichtet alle Gemeinden, spätestens bis Ende 1940 in allen, zu den einzelnen Gemeinden gehörenden Siedlungen je eine Station zur Reinigung und Desinfektion des Saatgutes zu errichten, wozu ein leichter überdachter Bau und die erforderliche Anzahl von Getreidesortiermaschinen und Apparaten zur Desinfektion des Saatgutes gehören. Soweit solche sich im Besitz des Staates und der Gemeinden sowie von Privatpersonen befinden, die damit einverstanden sind, werden sie für den genannten Zweck zur Verfügung gestellt. Soweit sie fehlen, haben die Gemeinden die zur Anschaffung erforderlichen Mittel im Haushaltsplan vorzusehen. Die Anschaffung der alljährlich für die Desinfektion des zur Aussaat gelangenden Saatgutes erforderlichen Geräte und Mittel ist Sache der Gemeinden; sie geben sie zum Selbstkostenpreis an die Landwirte weiter. Reinigung und Desinfektion des Saatgutes stehen unter Kontrolle und Leitung von Fachleuten, die von der Gemeinde oder von den Organisationen, die die Station errichtet haben, zu stellen sind.

Ein-, Durch- und Ausfuhr von lebenden Pflanzen und Pflanzenteilen sind durch die Verordnung vom 29. September 1932[4]) geregelt, die hinsichtlich der Einfuhr von Südfrüchten noch eine Ergänzung durch die Verordnung vom 20. Oktober 1937[5]) erfahren hat. Danach unterliegen alle in Bulgarien eingeführten sowie durch Bulgarien durchgeführten lebenden Pflanzen und Pflanzenteile sowie solche, die zur Ausfuhr nach Ländern bestimmt sind, die Ursprungs- und Gesundheitszeugnisse verlangen, einer gesundheitlichen Kontrolle. Alle Einfuhrsendungen müssen von Gesundheitszeugnissen des Ursprungslandes begleitet sein, in denen bescheinigt sein muß, daß die Sendungen keine ansteckenden Krankheiten oder gefährlichen Schädlinge mitführen. Von diesen müssen eine Anzahl namentlich aufgeführt sein, soweit die Sendungen unmittelbar aus Amerika, Hawai, Australien, Japan und China kommen. Auf Grund des Gesundheitszeugnisses entscheidet die zuständige bulgarische Kontrollstation, ob die Sendung ohne weiteres hereingelassen werden soll oder ob eine Prüfung erforderlich ist. Nach dem Ausfall der Prüfung wird die Einfuhr genehmigt oder die Genehmigung von einer besonderen Behandlung abhängig gemacht oder verweigert. Die Durchfuhr von lebenden Pflanzen und Teilen von solchen ist frei, sofern die Sendungen dicht verpackt, die Waggons plombiert und die Behälter so isoliert sind, daß ein Übertragen von Krankheiten und Schädlingen ausgeschlossen ist. Gesundheitszeugnisse für Aus-

[1]) Staatsanzeiger 1936, Nr. 202.
[2]) Staatsanzeiger 1937, Nr. 37.
[3]) Staatsanzeiger 1937, Nr. 227.
[4]) Service and Regulatory Announcements 1937, Nr. 129, 102.
[5]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **17**, 1937, 99.

fuhrsendungen werden auf Antrag des Exporteurs sowie des Landes, nach welchem die Sendung ausgeführt werden soll, ausgestellt.

Über den Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln enthält das Gesetz vom 26. April 1930 ebenfalls sehr weitgehende Bestimmungen. Ihr Verkauf ist nur nach vorheriger Untersuchung und erfolgter Zulassung durch das Landwirtschaftsministerium bzw. das Pflanzenschutzinstitut in Sofia gestattet. Das Verzeichnis der zugelassenen Mittel wird alljährlich veröffentlicht. Die im Handel befindlichen Mittel müssen dieselben chemischen Zusammensetzungen und Eigenschaften wie bei der ersten Untersuchung aufweisen; jede Änderung hierin muß angezeigt werden und zieht erneute Untersuchung nach sich. In Ausführung dieser Bestimmungen sind 1935[1]) eine Verordnung über die Kontrolle der chemischen Schädlingsbekämpfungsmittel und 1937[2]) eine Verordnung über die Kontrolle und Untersuchungen der Materialien, Präparate, Geräte und Maschinen, welche in der Landwirtschaft gebraucht werden, erlassen worden.

Dänemark

In Dänemark ist am 1. Juli 1927[3]) ein Gesetz über die Bekämpfung ansteckender Pflanzenkrankheiten und -schädlinge erschienen, das ein im wesentlichen gleichartiges, von vornherein bis Ende 1927 befristetes Gesetz vom 21. Dezember 1923[4]) ersetzt hat. Durch das Gesetz wird der Landwirtschaftsminister bevollmächtigt, die nötigen Vorkehrungen zu treffen, um einerseits vorzubeugen, daß Pflanzenkrankheiten oder -schädlinge nach Dänemark eingeschleppt oder eingeführt werden, die für Gewächse der Land-, Garten- und Forstwirtschaft als gefährlich anzusehen und bisher in Dänemark nicht nachgewiesen sind oder nur in begrenzter Ausbreitung auftreten, und andererseits solche Krankheiten oder Schädlinge zu bekämpfen. Als zweckentsprechende Vorkehrungen werden genannt: Verbot gegen Aussaat, Pflanzung oder Transport von Kulturpflanzen, Vernichtung oder Desinfektion dieser oder ihrer Verpackung bzw. alles dessen, wodurch eine Ausbreitung der Ansteckung angenommen werden könnte, oder Isolierung von Erdflächen, Desinfektion von Lagerräumen, Gerätschaften und ähnlichem, darüber hinaus Maßnahmen jeder Art, die zur Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge geeignet erscheinen mögen. Eine Verpflichtung des einzelnen spricht das Gesetz lediglich insofern aus, als nach § 4 jeder, der Kenntnis davon hat, daß in seinem Besitz oder Gewahrsam befindliche Pflanzen von den in § 1 erwähnten Krankheiten oder Schädlingen befallen sind, dies unverzüglich der vom Landwirtschaftsminister errichteten Aufsichtsstelle für Pflanzenkrankheiten zu melden hat. Solche Pflanzen oder Pflanzenteile darf er nicht veräußern oder von ihrem Platze entfernen. Nach der Bekanntmachung vom 16. 2. 1940[5]) fällt unter die Anzeigepflicht insbesondere der Kartoffelkäfer, zu dessen Ausrottung bei etwaigem Auftreten auch die erforderlichen Maßnahmen vorgeschrieben sind.

---

[1]) Staatsanzeiger 1935, Nr. 281.
[2]) Staatsanzeiger 1937, Nr. 197.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **1**, 1927, 196.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **1**, 1925, 22.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 88.

Aus der Zeit vor Inkrafttreten des Pflanzenschutzgesetzes gelten heute nur noch drei Gesetze. Von diesen beschäftigt sich das älteste, überhaupt in Dänemark auf diesem Gebiet erlassene vom 1. April 1887, das 1899 abgeändert wurde, mit der Bekämpfung der Maikäfer, deren Vollkerf wie Engerling zu sammeln amtlich angeordnet werden kann. Das Gesetz vom 27. März 1903[1]) bestimmt, daß Berberitzensträucher nur in botanischen Gärten vorkommen dürfen, denen Unterrichtsanstalten angeschlossen sind, soweit nicht der Landwirtschaftsminister in ganz besonderen Fällen Ausnahmen zuläßt. Weiter kann jeder Bewirtschafter von Boden, auf dem Ackerbau betrieben wird, verlangen, daß in einem Abstand von nicht weniger als 300 Ellen, von der Gutsgrenze an gerechnet, Kreuzdorn *(Rhamnus cathartica)* und Zypressenwolfsmilch entfernt werden. Um etwaigen Schäden durch Saatkrähen zu begegnen, gibt das Gesetz vom 31. März 1917 über Bekämpfung von Saatkrähen dem geschädigten Bauern die Möglichkeit, die Vernichtung der Nester zu verlangen, wenn der Schaden an den Kulturpflanzen innerhalb eines Abstandes von 15 km von einem Krähenhorst wesentlich ist. Ist er innerhalb eines Bezirkes groß und allgemein, so muß auf Verlangen der Mehrzahl der landwirtschaftlichen Vereine eine öffentliche Bekämpfung der Horste durchgeführt werden.

Auf der Grundlage des Gesetzes vom 1. Juli 1927 sind Bekämpfung von Kartoffelkäfer, Kartoffelnematode und Kartoffelkrebs sowie die Bedingungen für Ein- und Ausfuhr von Pflanzen geregelt, während der Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln und teilweise der Schutz gegen die Einfuhr von schädlichen Tieren besonderer Gesetzgebung unterworfen worden sind.

Die Bekämpfung von Kartoffelnematode und Kartoffelkrebs ist in den Grundzügen in den Bekanntmachungen vom 5. November 1931[2]) und vom 18. November 1932[3]) festgelegt. Spätere Bekanntmachungen beschränken sich im wesentlichen auf die Mitteilung neuer Seuchenherde. Nur die Bekanntmachung über die Bekämpfung des Kartoffelnematoden vom 13. Februar 1937[4]) bringt zusätzliche Bekämpfungsmaßnahmen, unter denen vor allem die Pflicht zu einem regelmäßigen Fruchtwechsel auf befallenen sowohl wie auf ihnen benachbarten Feldern hervorgehoben sei, so daß Kartoffeln höchstens jedes dritte Jahr angebaut werden dürfen. Im übrigen sind die befallenen Felder und Gärten von Solanaceen-Unkräutern und keimenden Kartoffeln frei zu halten, sie dürfen nicht zum Lagern von Kartoffeln benutzt werden und unterliegen Beschränkungen hinsichtlich Verwendung der auf ihnen herangewachsenen Pflanzen und Pflanzenteile. Die Bekanntmachung vom 12. 12. 1939[5]) verpflichtet zur Bekanntgabe des Auftretens des Kartoffelnematoden auch beim Verkauf befallener Grundstücke.

Kartoffelnematode und Kartoffelkrebs werden neben dem Kartoffelkäfer in der Bekanntmachung vom 22. Februar 1935[6]) betreffend Einfuhr von Kartoffeln scharfen Bestimmungen unterworfen, indem diese aus Ländern, in denen die drei Schädlinge im Laufe der letzten zehn Jahre festgestellt worden sind, untersagt und aus

---

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 238.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1932, 93.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1932, 190.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 71.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 18.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 41.

anderen unter der Bedingung erlaubt ist, daß die dänische Überwachungsstelle die Sendung als frei von ihnen bescheinigt. Die Durchführung der Überwachung ist durch die Ordnung Nr. 33 vom 22. Februar 1935[1]) geregelt. Alle drei Kartoffelschädlinge sind auch die einzigen, die in der Bekanntmachung betr. Einfuhrbeschränkung für Pflanzen und Pflanzenteile vom 21. Februar 1939[2]) genannt sind. Diese gestattet die Einfuhr von Pflanzen und Pflanzenteilen mit anhaftender Erde nur, wenn der Versand unmittelbar von dem Anbauort aus an den Einführer erfolgt und wenn die Sendung von einem Zeugnis der amtlichen Pflanzenschutzstelle des Ursprungslandes begleitet ist. In diesem muß bestätigt sein, daß der Anbauort der betreffenden Pflanzen frei von Kartoffelkrebs, Kartoffelnematode und Kartoffelkäfer ist und mindestens 50 km von solchen Orten entfernt liegt, an denen letzterer, und mindestens 5 km von solchen, an denen erstere beide in den letzten 10 Jahren nachgewiesen sind. Durch besondere Bekanntmachungen, und zwar vom 29. Januar 1929[3]) und 17. Juli 1929[4]), ist außerdem die Einfuhr von Ulmen und von Douglastannen verboten. Verbote gegen Einfuhr von Tieren, bei denen zu befürchten ist, daß sie Schäden für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei oder Gewerbe verursachen werden, kann der Landwirtschaftsminister auf Grund eines Ermächtigungsgesetzes vom 23. Dezember 1935[5]) erlassen. Auf dieses Gesetz stützt sich die Bekanntmachung vom 25. Juni 1937[6]), die die Einfuhr u. a. von Bisamratten, Biberratten und Kaninchen verbietet und ihren etwaigen Besitz anzeigepflichtig macht. Bei letzteren gilt diese Anzeigepflicht für Gebiete, auf denen sich freilebende Wildkaninchen befinden, die in andere Gegenden des Landes nicht verbracht werden dürfen.

Bei der Ausfuhr von lebenden Pflanzen und Pflanzenteilen nach Ländern, die Gesundheitskontrolle fordern, soll nach der Bekanntmachung vom 21. Juli 1927[7]) die Sendung von der „Aufsichtsstelle des Landwirtschaftsministeriums über ansteckende Pflanzenkrankheiten" in Übereinstimmung mit den unter dem gleichen Datum erlassenen Richtlinien[8]) für die Gesundheitskontrolle bei der Ausfuhr von lebenden Pflanzen und Pflanzenteilen untersucht werden. Für die Ausfuhr von Kartoffeln sind besondere Vorschriften ergangen, die wiederholten Abänderungen unterlegen haben. Nach der Bekanntmachung vom 14. Februar 1938 müssen Anbauer, welche Saatkartoffeln, Sämereien oder andere Früchte zur Vermehrung ausführen wollen nach Ländern, die ein offizielles Zeugnis über Sortenreinheit der Ware und Gesundheit während des Wachstums fordern, bei der genannten Aufsichtsstelle Antrag auf Besichtigung der betreffenden Kulturen stellen.

Für Island ist am 31. Mai 1927[9]) ein besonderes Gesetz ergangen, nach dem das Wirtschaftsministerium Maßnahmen trifft, welche es notwendig findet, um zu ver-

---

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 163.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1939, 63.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 239.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1929, 219.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **8**, 1936, 57.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 171.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **3**, 1929, 18.
[8]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **3**, 1929, 19.
[9]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1929, 31.

meiden, daß gefährliche Pflanzenkrankheiten in das Land eingeführt werden, und um zu verhindern, daß dergleichen Krankheiten sich ausbreiten, wann und wo sie sich im Lande zeigen sollten. Es bestimmt, welche Krankheiten für so gefährlich angesehen werden müssen, daß Sicherheitsmaßnahmen gegen sie zu treffen sind. Das Gesetz verpflichtet jeden, der Pflanzen und Pflanzenteile besitzt oder über sie verfügt und vermutet, daß sie krank sind oder es werden können, dies zu melden.

Der Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln ist durch die Gesetze vom 28. Februar 1931[1]), vom 23. März 1932[2]) und vom 22. Dezember 1939[3]) geregelt. Ersteres beschäftigt sich allgemein mit Giften und anderen gesundheitsgefährlichen Stoffen und ist durch eine besondere Bekanntmachung vom selben Tage[4]) ergänzt, die sich speziell mit den Pflanzenschutzmitteln befaßt. Danach dürfen Gifte, die zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Insekten sowie anderen dem Gartenbau und der Landwirtschaft schädlichen Tieren dienen, durch den Kleinhandel nur in Originalpackungen abgegeben werden, es sei denn, daß die Handelsberechtigten besondere Giftkenntnisse nachweisen. Weiter enthält das Gesetz Bestimmungen über Aufbewahrung, besondere Verpackung und Kennzeichnung der Gifte. Das zweite Gesetz regelt Herstellung, Vertrieb sowie Ein- und Ausfuhr von Mitteln zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und ist durch umfangreiche Ausführungsbestimmungen in einer Bekanntmachung vom 6. Januar 1940[5]) erläutert. Es unterwirft Herstellung, Ein- und Ausfuhr von Bekämpfungsmitteln der staatlichen Überwachung und enthält weitere Vorschriften über Verpackung und Kennzeichnung. Besonderen Bestimmungen unterliegt die Anwendung von Blausäure[6]).

Finnland

In Finnland ist am 5. Juni 1925[7]) ein Pflanzenschutzgesetz erlassen worden. Die Pflanzenschädlinge, gegen die seine Maßnahmen getroffen werden können, werden durch Verordnung bestimmt. Dabei versteht das Gesetz unter Pflanzenschädlingen Tiere und Pflanzen, welche in irgendeinem Entwicklungsstadium entweder direkt oder indirekt in Finnland an wildwachsenden oder angebauten, wirtschaftlich nützlichen Pflanzen oder Erzeugnissen von diesen fühlbare Schäden verursachen oder verursachen können. In der Verordnung vom 5. Juni 1925 werden 16 solcher Pflanzenschädlinge genannt. Wer ihr Vorkommen innerhalb eines Gebietes, eines Pflanzenbestandes oder eines Warenlagers, das er innehat oder verwaltet, feststellt, ist zu sofortiger Anzeige verpflichtet. Der Staatsrat kann Ein- und Durchfuhr sowie Anbau, Transport und Handel von und mit Pflanzen und Pflanzenteilen, die Pflanzenschädlinge verbreiten oder gegen sie anfällig sind, von der Genehmigung des Landwirtschaftsministeriums abhängig machen, das Gebiet als verseucht erklären und die Zerstörung verseuchter Waren anordnen.

[1]) Deutsches Handels-Archiv 1931, 1269.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1932, 94.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 47.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **3**, 1931, 136.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 67.
[6]) Deckert, W., Die gesetzlichen Grundlagen der Schädlingsbekämpfung mit Blausäure in den meisten Kulturstaaten. Ztschr. f. Desinfektions- und Gesundheitswesen **22**, 1930, 115.
[7]) Liro, J. I., Die wichtigsten Daten der Pflanzenschutzgesetzgebung Finnlands. Veröffentlichung des Landwirtschaftsministeriums Nr. 19, 1937.

Die Unkosten für Maßnahmen auf Grund des Gesetzes werden aus Staatsmitteln bestritten, aus denen auch der durch diese dem einzelnen entstandene Schaden in voller Höhe zu ersetzen ist. Ein Beschluß des Staatsrates vom 5. Juni 1925 betreffs Anwendung des Pflanzenschutzgesetzes regelt den Untersuchungsgang bei Verdacht, daß mit einer Ware Pflanzenschädlinge eingeschleppt werden, sowie das Entschädigungs- und Einspruchsverfahren. Wer mit einer von der Pflanzenschutzbehörde mitgeteilten Verordnung oder von ihr vorgenommenen Maßnahme unzufrieden ist, kann ein Gesuch auf Widerruf der Verordnung oder Aufhebung der Maßnahme an das Landwirtschaftsministerium einreichen.

Um dem Eindringen und der Verbreitung des Kartoffelkrebses und des Kartoffelkäfers sowie anderer schädlicher Kartoffelkrankheiten und Insekten vorzubeugen, sind Ein- und Durchfuhr von Kartoffeln durch Beschluß des Landwirtschaftsministeriums vom 27. September 1935[1]) davon abhängig gemacht worden, daß der Versand in neuem, mit einer Plombe des Pflanzenschutzamtes des Ausfuhrlandes versehenem Verpackungsmaterial erfolgt und daß die Sendung von einer Bescheinigung dieses Pflanzenschutzamtes begleitet ist. In dieser muß die Versicherung abgegeben werden, daß die Kartoffeln frei von Kartoffelkrebs sind, daß Kartoffelkrebs nicht näher als in einer Entfernung von wenigstens 50 km und der Kartoffelkäfer nicht näher als in einer Entfernung von wenigstens 200 km vom Anbauort der Kartoffeln festgestellt worden sind und daß von den Kartoffeln insgesamt höchstens 5% erkrankt oder beschädigt sind.

Überraschend ist eine Verordnung vom 8. Februar 1935[2]), die die Schonung der Bisamratte in der Zeit vom 15. Mai bis 31. Dezember und ihres Baues während des ganzen Jahres fordert. Nur beim Nachweis wirtschaftlicher Schäden in Fischzuchtgewässern, auf Weiden, Dämmen oder in sonstigen Anlagen kann das Recht zur Tötung der Bisamratten und Zerstörung ihrer Baue für höchstens zwei aufeinanderfolgende Jahre auch während der Schonzeit in einem bestimmten Gebiet erteilt werden. Ohne besondere Genehmigung kann das Tier nur beim Antreffen in Fischzuchtgewässern, Gärten, Höfen oder Lebensmittelspeichern getötet werden.

Den Bestimmungen über den Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln liegt auch heute noch die Verordnung vom 14. Februar 1888[3]) über den Handel mit Giften zugrunde, die lediglich durch eine Verordnung vom 26. März 1928[4]) in einigen Punkten abgeändert worden ist. Pflanzenschutzgifte fallen danach unter die Gruppe B von Giften weniger gefährlicher Beschaffenheit. Sie bedürfen besonderer Zulassung, wie sie für eine größere Anzahl durch die Entschließung des Innenministeriums vom 7. Mai 1928[5]) erfolgt ist und fortlaufend weiter erfolgt. Pflanzenschutzgift darf nur an wohlbekannte, mündige und zuverlässige Personen oder, wenn der Käufer unbekannt ist, nur gegen Erlaubnisschein abgegeben werden. Gebeiztes Saatgut darf nur in plombierten Säcken mit entsprechender Aufschrift

---

[1]) Vgl. Fußnote 7 S. 477.

[2]) Finnlands Författningssamling 1935, Nr. 71, 211.

[3]) Finnlands Författningssamling 1888, Nr. 9, 1.

[4]) Finnlands Författningssamling 1928, Nr. 111, 353.

[5]) Deutsches Handels-Archiv 1928, 2971.

verabfolgt werden. Die Verwendung von Blausäure ist durch einen besonderen Erlaß vom 24. 9. 1926[1]) geregelt, der sie nur Ärzten mit einer besonderen Genehmigung der Medizinalverwaltung gestattet. Einfuhr, Herstellung und Handel von Stoffen zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten, Unkraut oder schädlichen Tieren können auch auf Grund einer Verordnung vom 10. Mai 1924[2]) verboten werden, falls sie nach Untersuchung vom Staatlichen Agrikulturchemischen Laboratorium oder im Bedarfsfall von anderen Sachkundigen als wertlos oder schädlich befunden worden sind.

Frankreich

Der Kampf gegen die Pflanzenschädlinge baut sich in Frankreich auf dem Grundsatz der Freiwilligkeit auf. Artikel 7 des Dekrets vom 12. Oktober 1932[3]) sagt ausdrücklich, daß die Bekämpfung der landwirtschaftlichen Schädlinge in der Regel freiwillig und ständig von den Landwirten und ihren Vereinigungen durchgeführt wird, unter Umständen mit Unterstützung des Staates, der Departements, Gemeinden, Landwirtschaftskammern, Landwirtschaftsämter und anderer Verbände. Wann diese Umstände gegeben sind, ist in drei Gesetzen festgelegt, die bis in das Jahr 1888 zurückgehen. Nach dem Gesetz betr. die Vernichtung von Insekten, Kryptogamen und anderen für die Landwirtschaft schädlichen Pflanzen vom 24. Dezember 1888[4]) schreiben die Präfekten die Maßnahmen vor, die notwendig sind, um die durch Insekten, Kryptogamen oder andere Pflanzen der Landwirtschaft verursachte Schäden aufzuhalten oder zu verhüten, wenn diese Schäden sich in einem oder mehreren Departements oder wenigstens in einer oder mehreren Gemeinden zeigen und einen überhandnehmenden oder unheilvollen Charakter gewinnen oder gewinnen können. Der Präfekt gibt diesen Erlaß erst nach Anhören des Generalrats des Departements heraus, soweit es sich nicht um dringliche und zeitweilige Maßnahmen handelt. In dem Erlaß sind die Zeit, innerhalb welcher, die Gegenden, in welchen, und die Art, wie die Maßnahmen durchzuführen sind, anzugeben. In jedem Fall wird der Erlaß erst rechtskräftig nach Genehmigung durch den Landwirtschaftsminister. Eigentümer, Bauern, Kolonisten und Pächter sowie Nutznießer und Berechtigte sind verpflichtet, auf den Grundstücken, die sie besitzen und beackern und von denen sie den Nießbrauch haben, die vorgeschriebenen Maßnahmen durchzuführen. Neben diesem Gesetz bleiben, wie ausdrücklich betont wird, alle Anordnungen der Gesetze und Verordnungen, die die Vernichtung der Reblaus und des Kartoffelkäfers betreffen, bestehen. Gegen diese richtet sich das Gesetz vom 15. Juli 1878[5]) mit seiner Durchführungsverordnung vom 26. Dezember 1878, das auch heute noch in Kraft ist, wenn es auch inzwischen zahlreiche Ergänzungen und Abänderungen erfahren hat. Hinsichtlich der Reblaus entsprechen diese den Bestimmungen der Internationalen Reblaus-Konvention vom 3. November 1881, deren Vorgängerin vom 17. Sep-

---

[1]) Finnlands Författningssamling 1926, Nr. 259, 685.

[2]) Deutsches Handels-Archiv 1924, 1201.

[3]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **22**, 1932, 910.

[4]) Blanchard, E., La lutte obligatoire contre les ennemis de la culture. Problèmes Agricoles, Bd. 2. Paris 1929, 209—227.

[5]) Annales Office Agricole Regional du Sud-Ouest. Bd. 2. Saint Maixent 1923, 61—67.

tember 1878 Frankreich bereits mitabgeschlossen hat.[1]) Die Bestimmungen des Gesetzes vom 24. Dezember 1888 sind teilweise übernommen und ergänzt worden durch das Gesetz vom 21. Juni 1898[2]) und haben eine nochmalige Erweiterung durch das Gesetz vom 3. Juni 1927[3]) erfahren, die einmal die Möglichkeit gibt, gegen schädliche Pflanzen und Tiere jeglicher Art vorzugehen, und zum anderen die beschleunigte Durchführung umfassender Maßnahmen erleichtert. Artikel 79 des Gesetzes vom 21. Juni 1898 ermächtigt die Präfekten, falls die Schäden einen besonders unheilvollen Charakter annehmen, der die Anwendung dringlicher und allgemeiner Maßnahmen notwendig macht, die Vernichtung der Schädlinge in den befallenen Gegenden durch eine auf Grund des Gesetzes vom 24. März 1920 zusammengesetzte Abwehrkommission zu bewirken. In diesem Fall hat der Landwirtschaftsminister das Schadgebiet zu begrenzen. Bleiben die von den Präfekten vorgeschriebenen Maßnahmen erfolglos oder werden sie nicht durchgeführt, dann ermächtigen die Präfekten ebenfalls die Abwehrkommission zu unmittelbarem Eingreifen, das von den Betroffenen geduldet werden muß. Schließlich ermächtigen die angeführten Gesetze den Landwirtschaftsminister zum Erlaß von Einfuhrverboten für Pflanzen, Blumen, Blätter, Boden, Kompost und andere Gegenstände, mit denen Krankheiten oder Schädlinge aus dem Ausland eingeschleppt werden können, sowie zur Regelung der Einfuhr und des Inlandverkehrs dieser Gegenstände, soweit sie der Gefahr der Einschleppung verdächtig sind oder aus anderen, bereits verseuchten Staaten oder Teilen Frankreichs stammen und einem Einfuhrverbot nicht unterliegen.

Zur Überwachung dieser Verbote und Regelungen ist durch Dekret vom 1. Mai 1911[4]) ein phytopathologischer Überwachungsdienst für die gärtnerische Erzeugung eingerichtet worden, der durch Erlaß vom 20. September 1927 die Bezeichnung und durch das erwähnte Dekret vom 12. Oktober 1932[5]) seine heute gültige Form erhalten hat. Damit ist auch den Mindestforderungen des Internationalen Pflanzenschutzabkommens vom 16. April 1929[6]) entsprochen, dem Frankreich am 20. April 1936[7]) beigetreten ist.

Wie erwähnt, ist die Bekämpfung des Kartoffelkäfers in Frankreich durch besondere Gesetzgebung geregelt. Das Gesetz vom 15. Juli 1878[8]), das in einigen Artikeln durch das Gesetz vom 2. August 1879[8]) abgeändert worden ist, verbietet, den Kartoffelkäfer, seine Eier, Larven und Puppen zu unterhalten und zu transportieren, verpflichtet jeden Besitzer, Bauer, Hofbesitzer oder Kolonist, welcher das Vorkommen des Käfers auf einem ihm gehörenden oder von ihm bewirtschafteten Felde feststellt, zu sofortiger Meldung und ermächtigt den Landwirtschaftsminister zur Ergreifung sämtlicher, zur Verhinderung der Ausbreitung notwendigen Maßnahmen. Nähere Durchführungsbestimmungen enthält das Dekret vom 26. Dezember 1878[8]). Nachdem der Kartoffelkäfer in Frankreich endgültig Fuß gefaßt

[1]) Vgl. S. 464.
[2]) Vgl. Fußnote 4 S. 479.
[3]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **17**, 1927, 208.
[4]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **1**, 1911, 364.
[5]) Vgl. Fußnote 3 S. 479.
[6]) Vgl. S. 466.
[7]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **16**, 1936, 84.
[8]) Vgl. Fußnote 5 S. 479.

hat, bringt das Gesetz vom 13. Juli 1922[1]) insofern eine Erweiterung desjenigen vom 15. Juli 1878, als die Verfügungen des letzteren bezüglich der zu ergreifenden Maßnahmen auch auf andere Kulturpflanzen als die Kartoffel anwendbar sind, wenn diese Pflanzen als anfällig für den Kartoffelkäfer erklärt werden. Diese Erklärung ist durch Erlaß vom selben Tage hinsichtlich Tomaten und Auberginen abgegeben, und gleichzeitig sind durch einen weiteren Erlaß die Maßnahmen verschärft. Das Dekret vom 13. Februar 1923[1]) schließlich ersetzt die im Dekret vom 26. Dezember 1878 getroffenen Verfügungen durch neue, unter denen die Errichtung von verseuchten Gebieten und Schutzgürteln um diese hervorgehoben sei. Über Verkehrsbeschränkungen für Kartoffeln im Inland bringt die Verordnung vom 10. Mai 1935[2]) ausführliche Anweisungen.

Außer Reblaus und Kartoffelkäfer sind nur wenige Pflanzenschädlinge Gegenstand gesetzlicher Maßnahmen im Inland. Das Gesetz vom 23. Juli 1907[3]) ermächtigt die Präfekten, die Zerstörung von Krähen- und Elsternestern anzuordnen, wenn durch diese Tiere Verwüstungen an der Ernte angerichtet werden. Ein Erlaß vom 7. Juni 1912 weist die Präfekten an, Vorschriften über Abraupen der Bäume, Vernichtung der Maikäfer, der Kleeseide, der Berberitze, des Würgers und der Mistel zu erlassen. Nach dem Gesetz vom 6. Dezember 1928[4]) muß jeder Besitzer oder Bewirtschafter, der mehr als 20 Kastanienbäume in einem Jahr zu fällen beabsichtigt, dies schriftlich anzeigen und dabei erklären, ob in seinem Bestande die Tintenkrankheit, *Blepharospora cambivora*, auftritt. Ist letzteres der Fall, so hat er die Bekämpfung nach den amtlichen Anweisungen durchzuführen. Wo das Kaninchen durch den Präfekten als schwerer Schädling erklärt worden ist, sind nach dem Gesetz vom 10. März 1930[5]) die auf die Vernichtung schädlicher Tiere bezüglichen Bestimmungen eines noch aus der Napoleonischen Zeit stammenden Erlasses durchzuführen.

Auch die gesetzlichen Bestimmungen Frankreichs zum Schutz gegen die Einschleppung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen beschränken sich auf wenige Arten. Die Grundlage für diese Bestimmungen gibt das Gesetz vom 21. Juni 1898[1]). Danach kann der Landwirtschaftsminister den Erlaß von Einfuhrverboten für Pflanzen, Blumen, Blätter, Boden, Kompost und andere Gegenstände herbeiführen, mit denen Schädlinge und Krankheiten eingeschleppt werden könnten, und kann Vorschriften zur Regelung der Einfuhr und des Inlandverkehrs derselben Gegenstände erlassen, soweit sie der Gefahr der Einschleppung verdächtig sind, aus anderen Staaten oder aus Teilen Frankreichs stammen, die bereits verseucht sind, und einem Einfuhrverbot nicht unterliegen. 20 Jahre vorher war bereits durch das Gesetz vom 15. Juli 1878[6]) dem Präsidenten die Möglichkeit gegeben, die Einfuhr von Kartoffeln, Blättern und Bestandteilen dieser Pflanze, Säcken oder anderen zum Transport dienenden Emballagen zu verbieten, wenn sie aus Ländern stammen, in denen das Vorkommen des Kartoffelkäfers gemeldet

[1]) Vgl. Fußnote 5 S. 479.
[2]) Deutsches Handels-Archiv 1935, 3120.
[3]) Bul. des Lois de la République Française 1907, 1274.
[4]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **8**, 1928, 338.
[5]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **20**, 1930, 824.
[6]) Vgl. Fußnote 5 S. 479.

worden ist. Dieses Verbot ist jedoch erst in der Verordnung vom 13. Juni 1922[1]) ausgesprochen worden unter Beschränkung auf die Vereinigten Staaten von Amerika und Kanada und gleichzeitig auch die Möglichkeit gegeben, es auf die Verschickung von frischen Früchten und anderen Pflanzen mit ihrem Verpackungsmaterial anzuwenden, wenn das Vorhandensein des Käfers an der Sendung festgestellt worden ist. Anderen Ländern gegenüber (z. B. Großbritannien, Verordnung vom 30. Juni 1934[2])) wird eine die Sendung begleitende Bescheinigung verlangt, daß die Kartoffeln an einem Ort geerntet worden sind, der mehr als 75 km von der nächsten vom Kartoffelkäfer befallenen Zone entfernt ist. Gegen die Einschleppung des Kartoffelkrebses wendet sich die Verordnung vom 19. Dezember 1910[3]), die die Einfuhr von krebsbefallenen Knollen verbietet, und die Verfügung vom 6. Juni 1924[4]), die die Einfuhr von Kartoffeln, die unmittelbar oder mittelbar aus einem Lande kommen, in dem der Kartoffelkrebs herrscht, nur zuläßt, wenn in einem amtlichen Zeugnis des Ursprungslandes bescheinigt wird, daß die Sendung frei von Krebs ist und daß dieser nicht in einem Umkreis von 20 km um den Erzeugungsort festgestellt worden ist.

Um sich gegen die Einschleppung der San-José-Schildlaus zu schützen, hat Frankreich bereits am 30. November 1898[5]) die Einfuhr lebender Bäume, Sträucher und anderer Baumschulerzeugnisse aus den Vereinigten Staaten verboten. Dieses Dekret ist am 8. März 1932[6]) durch ein neues ersetzt worden, das die Einfuhr von lebenden Pflanzen und Teilen davon einschließlich der frischen Früchte aus Ländern verbietet, in denen das Vorhandensein von *Aspidiotus perniciosus* festgestellt worden ist. Das Verbot erstreckt sich auch auf Kisten, Säcke und sonstiges zur Beförderung der Waren benutztes Verpackungsmaterial. Wenn gewisse Arten von Früchten in dem Ursprungsland in einer Weise behandelt worden sind, die gewährleistet, daß sie nicht Träger des Schädlings sind, kann ihre Einfuhr zugelassen werden. Die Verordnung vom 15. März 1932[7]) macht dieses Zugeständnis für frische Früchte von der einwandfreien Versicherung dieser Bedingung in einem Gesundheitszeugnis des Ursprungslandes abhängig sowie von einer französischen gesundheitspolizeilichen Untersuchung beim Grenzübertritt. Zur Verhütung der Einschleppung von *Rhabdocline pseudotsugae* ist durch Dekret vom 26. November 1930[8]) die Einfuhr von Pflanzen und Pflanzenteilen der Gattungen *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga* und *Tsuga* verboten, während solche anderer Koniferenarten von einem Gesundheitszeugnis des Ursprungslandes begleitet sein müssen, in dem bescheinigt wird, daß die Packstücke keine Pflanzen oder Pflanzenteile der genannten Arten enthalten und daß die den Gegenstand der Sendung bildenden Erzeugnisse sowie die Kulturen, von denen sie herstammen, geprüft und als frei von dem Schädling befunden worden sind. Die Einfuhr und Durchfuhr von lebenden

---

[1]) Vgl. Fußnote 5 S. 479.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 43.
[3]) Deutsches Handels-Archiv 1911, 733.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 191.
[5]) Deutsches Handels-Archiv 1899, 42.
[6]) Deutsches Handels-Archiv 1932, 2146.
[7]) Deutsches Handels-Archiv 1932, 146.
[8]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **3**, 1931, 88.

Pflänzlingen, Früchten und Samen von Kastanien, die direkt oder indirekt aus dem Fernen Osten sowie aus Ländern stammen, die keine Bekämpfungsmaßnahmen gegen *Endothia parasitica* getroffen haben, ist durch Verfügung vom 8. März 1921[1]) verboten. Alle aus Italien stammenden oder kommenden Gewächse in holzigem Zustand sowie frische abgebrochene Teile davon sind durch Verordnung vom 12. Oktober 1913[2]) von der Ein- und Durchfuhr ausgeschlossen, da der Verdacht besteht, daß durch sie die Schildlaus *Diaspis pentagona* eingeschleppt werden kann. Bestimmte Pflanzenarten sind von diesem Verbot während bestimmter Monate und unter bestimmten Voraussetzungen ausgenommen. Schließlich ist durch eine Verordnung vom 21. Februar 1908[3]) die Einfuhr von Flachsseide verboten. Dieses Verbot ist gleichfalls anwendbar auf Futtergewächssämereien, worin durch Untersuchung Flachsseide festgestellt wird.

Für die Ausfuhr sind grundlegende Bestimmungen in dem bereits erwähnten Dekret vom 12. Oktober 1932[4]) getroffen worden. Nach Artikel 18 müssen alle zur Ausfuhr bestimmten Pflanzen und Pflanzenteile, für die ein Pflanzenschutzgesundheitszeugnis gefordert wird, von einem Ursprungszeugnis begleitet sein. Beide Zeugnisse dürfen nur für Erzeugnisse ausgestellt werden, die aus Kulturen stammen, die regelmäßig der Pflanzenschutzüberwachung des Staates unterliegen.

Der Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln unterliegt in Frankreich verschiedenen gesetzlichen Bestimmungen. Das Giftstoffgesetz vom 14. Juni 1934[5]) macht den Verkauf von Giftstoffen und ähnlichen Stoffen, die in irgendeiner Form für die Diagnostik und die Verhütung von Krankheiten verwendet werden, von einer Genehmigung der Regierung abhängig. Ein Dekret vom 21. Juli 1932[6]) regelt den Versand von Giftstoffen, ätzenden, beizenden und Übelkeit erregenden Stoffen. Das Dekret betreffend Einfuhr, Handel, Aufbewahrung und Gebrauch von Giftstoffen vom 14. September 1916[7]) teilt diese Stoffe in drei Klassen. Im 1. Abschnitt, der sich mit den Stoffen der Klasse A beschäftigt, behandelt das 1. Kapitel solche, die für Handel, Industrie oder Landwirtschaft bestimmt sind. Die dort getroffenen Bestimmungen gelten namentlich für Arsenverbindungen. Verkauf und Gebrauch dieser in der Landwirtschaft hat noch weitergehende Regelungen durch die Erlasse vom 15. September 1916[8]), 25. Februar 1928[9]) und 1. August 1938[10]) erfahren; letzterer bezieht sich ausschließlich auf die Verwendung von Kalkarsenat als Stäubemittel zur Behandlung von Kartoffeln. Ein Erlaß vom 20. Juli 1938[11]) gibt genauere Anweisungen für die Anwendung von Blausäure in

[1]) Bul. des Lois de la République Française 1921, 920.
[2]) Deutsches Handels-Archiv 1913, 1263.
[3]) Deutsches Handels-Archiv 1908, 840.
[4]) Vgl. Fußnote 3 S. 479.
[5]) Außenhandel und Auslandwirtschaft 1934, Nr. 146, 6.
[6]) Deutsches Handels-Archiv 1935, 400.
[7]) Journal Officiel Nr. 255 vom 19. 9. 1916.
[8]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **6**, 1916, 867.
[9]) Intern. Landw. Rundschau 1928, 414.
[10]) Journal Officiel Nr. 180 vom 3. 8. 1938.
[11]) Journal Officiel Nr. 172 vom 24. 7. 1938.

der Landwirtschaft. Schließlich enthalten das Gesetz vom 4. August 1903 in der Fassung des Gesetzes vom 10. März 1935[1]) und das Dekret vom 11. Mai 1937[1]) Vorschriften zur Unterdrückung von Fälschungen im Handel mit Schädlingsbekämpfungsmitteln.

Griechenland

In Griechenland wurde bereits am 9./22. April 1914 ein Pflanzenschutzgesetz Nr. 217[2]) erlassen, das am 19. Juli 1934 durch das Gesetz Nr. 6196[3]) erweitert worden ist. Dieses ermächtigt den Landwirtschaftsminister, durch entsprechende Verordnungen einige Artikel des Gesetzes über Reblausbekämpfung, insbesondere die Artikel über das Verbot der Einfuhr von Pflanzen, über die Anzeigepflicht von Krankheiten und über die Tätigkeit der verschiedenen landwirtschaftlichen Ämter, in einigen oder in allen Gebieten des Staates für gültig zu erklären. Es führt eine Meldepflicht für die Eigentümer oder Nutzungsberechtigten von Baumschulen, Gärtnereien oder Saatgut erzeugenden Betrieben sowie für diejenigen, die einen derartigen Betrieb einrichten wollen, ein. Ohne Erlaubnis darf niemand Pflanzen, Pflanzenteile oder Sämereien zur weiteren Pflanzenerzeugung verkaufen. Die Betriebe unterstehen der Überwachung durch den Pflanzenschutzdienst. Befinden sich die überwachten Kulturen nicht in gutem Zustand, kommen insbesondere gefährliche Krankheiten in ihnen vor, so kann das Ministerium die für die Betriebsführung erforderliche Erlaubnis zurückziehen. Pflanzen, Früchte, Sämereien oder sonstige Erzeugnisse, die ein- oder ausgeführt oder innerhalb des Landes befördert werden sollen, können durch den Pflanzenschutzdienst untersucht und Ein- und Ausfuhr sowie Verkauf verboten oder Entseuchung oder Vernichtung angeordnet werden, falls Befall durch gefährliche Krankheiten festgestellt ist. Durch besondere Verordnungen sind die Krankheiten und Schädlinge zu bestimmen, deren Ausbreitung verhindert oder gegen die gleichzeitige und gemeinsame Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen, sowie die erforderlichen Bekämpfungsmaßnahmen und ihre Anwendungsweise bekanntzugeben. Für die durch deren Anwendung verursachten Schäden wird im allgemeinen keine Entschädigung an die Eigentümer oder Nutzungsberechtigten gezahlt, solange die Maßnahmen nur auf erkrankte und die in ihrer Nähe befindlichen Pflanzen angewendet wurden. In einer Verordnung vom 20. November/3. Dezember 1914[4]) sind eine Anzahl Krankheiten und tierische Schädlinge genannt worden, für deren Bekämpfung der Landwirtschaftsminister die erforderlichen Vorkehrungen ergreifen kann.

Neben dem Pflanzenschutzgesetz Nr. 217 bildet, wie aus der eingangs erwähnten Ermächtigung des Landwirtschaftsministers hervorgeht, auch das Gesetz zum Schutz gegen die Reblaus, das am 9./22. April 1914 unter Nr. 214[5]) erlassen worden ist, einen wesentlichen Bestandteil der Grundlagen für die gesetzliche Regelung des griechischen Pflanzenschutzes. Es gliedert sich in 16 Kapitel mit 90 Artikeln. Zunächst werden die Einfuhrverbote behandelt, anschließend die

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 37.
[2]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **4**, 1914, 574.
[3]) Journal Officiel Nr. 232 vom 21. 7. 1934.
[4]) Gazette officielle Nr. 3 vom 2./15. 1. 1915.
[5]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **4**, 1914, 557.

Bekämpfungsmaßnahmen im Inland, die den Anbau von Amerikanerreben, die Überwachung der Rebenpflanzungen, die Bekämpfungsmaßnahmen im engeren Sinne und die Bekanntgabe der Seuchenherde, die laufend auf dem Verordnungswege erfolgt, umschließen, während die restlichen Abschnitte finanzielle und organisatorische Fragen allgemeinerer Art regeln. Daß bei Verdacht des Auftretens der Reblaus Meldepflicht besteht, ist naheliegend. Wichtig ist die Einteilung des Weinbaugebietes in drei Zonen, die als reblausverseuchte, reblausverdächtige und reblausfreie gekennzeichnet sind. Diese Einteilung spielt eine wichtige Rolle für die Wahl der Bekämpfungsmaßnahmen und namentlich für die Verkehrs-, insbesondere für die Einfuhrbeschränkungen.

Außer der Bekämpfung der Reblaus sind von Einzelschädlingen bisher nur noch die Bekämpfung der Olivenschädlinge und diejenige der Feldmäuse und Heuschrecken gesetzlicher Regelung unterworfen. Bei ersteren handelt es sich lediglich um die Einrichtung finanzieller Hilfsmaßnahmen, wie sie durch das später wiederholt ergänzte Gesetz Nr. 2805 zur Bekämpfung der Krankheiten und der schädlichen Insekten der Olive vom 21. Juni/4. Juli 1922[1]) getroffen worden sind, während das Gesetz Nr. 512 zur Bekämpfung der Feldmäuse und Heuschrecken vom 20. Dezember 1914/2. Januar 1915[2]) sich auf organisatorische Maßnahmen beschränkt.

Außerordentlich streng sind die Einfuhrbestimmungen Griechenlands. Sie sind im wesentlichen in der Verordnung vom 13. Juni 1934[3]), ergänzt durch die Verordnung vom 11. Dezember 1938[4]) zusammengefaßt. Diese verbietet Ein- und Durchfuhr von Kartoffeln oder Teilen von diesen aus allen Ländern, in denen der Kartoffelkäfer oder der Kartoffelkrebs vorkommt. Falls die Kartoffeln aus nicht verseuchten Ländern stammen, auf dem Transport aber mit Kartoffelkrebs oder Kartoffelkäfer verseuchte passiert haben, müssen sie gut verpackt und vom Pflanzenschutzdienst des Ursprungslandes plombiert sein. Soweit die Einfuhr von lebenden Pflanzen und Teilen von solchen nicht unter die Verbote des Gesetzes zum Schutz gegen die Reblaus und der zu diesen ergangenen Verordnung vom 14. April 1927[5]) fällt, wird sie zugelassen, wenn der Sendung eine Bescheinigung des Ursprungslandes beigefügt ist, daß die Ware frei vom Kartoffelkäfer ist und daß dieser innerhalb eines Umkreises von 100 km um den Ursprungsort nicht vorkommt. Werden bei einer in das Belieben des Landwirtschaftsministeriums gestellten Untersuchung beim Grenzübertritt Kartoffelkäfer, Kartoffelkrebs oder Kartoffelmotte gefunden, so geht die Sendung zurück oder wird entseucht oder vernichtet. Bei den Einfuhrverboten auf Grund des Reblausgesetzes ist nach den erwähnten Verordnungen zu unterscheiden zwischen Einfuhr in reblausfreie und reblausverdächtige Gebiete einerseits, in reblausverseuchte andererseits. In erstere ist die Einfuhr aller im Gesetz und in der Verordnung erwähnten Artikel aus jedem fremden Land, gleichgültig, ob reblausverseucht oder nicht, sowie auch natürlich aus den verseuchten Gebieten Griechenlands verboten. In die reblausverseuchten

[1]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **12**, 1922, 473.
[2]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **5**, 1915, 798.
[3]) Journal Officiel Nr. 199 vom 25. 6. 1934.
[4]) Deutsches Handels-Archiv 1940, 1473.
[5]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **17**, 1927, 215.

ist ihre Einfuhr aus jedem ausländischen Gebiet dagegen gestattet, wenn die Bestimmungen des Artikels 13 des Gesetzes Nr. 214 bezüglich des Transportes durch reblausfreie oder reblausverdächtige Gebiete Griechenlands erfüllt sind. Schließlich ist jede Einfuhr von Baumwollsamen und nicht entkörnter Baumwolle in bestimmte Gebiete Griechenlands durch Verordnung vom 10. März 1928[1]) verboten. Das Verbot bezweckt, wie die Berufung auf Artikel 1 des Pflanzenschutzgesetzes andeutet, die Weiterverbreitung des roten Kapselwurms *(Platyedra gossypiella)* zu verhindern[2]), wenn auch der Schädling in der Verordnung nicht ausdrücklich genannt ist.

Großbritannien und Irland

Die Pflanzenschutzgesetzgebung auf den Britischen Inseln baut sich auf fünf Gesetzen auf, die jedoch in den Grundzügen ihres Inhalts weitgehend übereinstimmen und sich im wesentlichen nur dadurch unterscheiden, daß der sachliche Geltungsbereich erweitert oder der gebietsmäßige eingeengt worden ist. Das erste von ihnen ist am 14. August 1877 unter dem Namen „Destructive Insects Act of 1877" erschienen[3]). Es gibt dem Staatsrat bzw. dem Statthalter von Irland die Möglichkeit, die erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, um der Einschleppung des Kartoffelkäfers zu begegnen. Die Bedrohung durch andere Pflanzenschädlinge hat 30 Jahre später eine Erweiterung dieses Gesetzes dahingehend notwendig gemacht, daß die zu ergreifenden Maßnahmen sich nicht nur gegen den Kartoffelkäfer richten, sondern sich auf jede beliebige Insekten-, Pilz- oder andersartige Plage erstrecken können, die für die Erzeugnisse des Acker- und Gartenbaues sowie für Bäume und Sträucher verderblich werden. Diese Erweiterung kommt auch in der Benennung des am 4. Juli 1907[4]) erlassenen Gesetzes als „Destructive Insects and Pests Act of 1907" zum Ausdruck. Die im Gesetz erteilten Ermächtigungen sind nunmehr auf das Landwirtschaftsministerium übertragen worden. Die zunehmende Ausbreitung der Viruskrankheiten hat nach weiteren 20 Jahren eine nochmalige Neubegrenzung des Gegenstandes erfordert, gegen den sich die Pflanzenschutzgesetzgebung richten soll. Das Gesetz vom 22. Dezember 1927[5]) schließt nunmehr neben Bakterien und anderen pflanzlichen oder tierischen Organismen jedes ursächliche Agens einer übertragbaren Pflanzenkrankheit ein. Gegenüber seinen beiden Vorgängern bedeutet es insofern eine gebietsmäßige Einengung, als es nur für Großbritannien, d. h. England, Wales und Schottland, Gültigkeit hat, nachdem auf Irland im Jahre 1921 zwei selbständige Regierungen errichtet worden sind. Der irische Freistaat hat deshalb für seinen Bereich ein gleichartiges Gesetz am 9. Mai 1929[6]) erlassen, während Nordirland mit einem solchen erst am 8. Mai 1934[7]) gefolgt ist. Die Gesetze geben den Landwirtschaftsministern das Recht, zur Verhinderung der Einschleppung und Weiterverbreitung von Pflanzenseuchen Verord-

[1]) Deutsches Handels-Archiv 1928, 2591.
[2]) Intern. Anzeiger f. Pflanzenschutz **3**, 1929, 75.
[3]) Fryer, I. C. F., Legislation in England against diseases and pests of plants. Annals appl. Biology **15**, 1928, 318—328.
[4]) Journal of the Board of Agriculture **14**, 1907/8, 222.
[5]) Journal of the Ministry of Agriculture **34**, 1927/8 , 1068.
[6]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **19**, 1929, 716.
[7]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **24**, 1934, 643.

nungen zu erlassen. Sie können zu diesem Zweck das Landen aus dem Ausland kommender Vegetabilien, falls mit diesen die Einschleppung einer Seuche droht, verbieten oder regeln und die Vernichtung gelandeter Gegenstände anordnen. Sie können besondere Aufsichtsbeamte ermächtigen, Pflanzen, Pflanzenteile und Samen, die von eingeschleppten Schädlingen oder Krankheiten befallen sind oder mit denen deren Weiterverbreitung vermutlich erfolgen kann, zu beseitigen oder zu vernichten sowie ganz allgemein alle Schritte zu ergreifen, die nach Ansicht der Beamten die Weiterverbreitung verhindern; für diese Zwecke können sie jedes Gelände betreten. Dem Eigentümer kann im Falle der Beseitigung oder Vernichtung eine angemessene Entschädigung gewährt werden. Von den Eigentümern von Kartoffelkulturen endlich können die Landwirtschaftsminister verlangen, daß sie diese innerhalb einer bestimmten Zeitspanne mit vorgeschriebenen Spritzlösungen und in vorschriftsmäßiger Weise behandeln. Wird diese Forderung nicht erfüllt, so können die Minister die Behandlung auf Kosten der Eigentümer durchführen lassen.

Von der Ermächtigung zum Erlaß von Verordnungen haben die Minister zunächst zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen im Inland in einer ganzen Reihe von Fällen Gebrauch gemacht. Die Mehrzahl dieser Verordnungen hat aber nur für mehr oder weniger eng begrenzte Bezirke Geltung und muß deshalb hier unberücksichtigt bleiben. Im Gesamtgebiet oder zum mindesten im Gebiet von Großbritannien oder von Irland sind auf dem Verordnungswege die Bekämpfung von Kartoffelkäfer, Kartoffelkrebs, Zwiebelbrand, Milchglanz, amerikanischem Stachelbeermeltau und Johannisbeergallmilbe und der Handel mit kranken Pflanzen geregelt. Dabei stimmen die entsprechenden Verordnungen im wesentlichen weitgehend überein, so daß es genügt, jeweils nur eine heranzuziehen. Die Bekämpfung des Kartoffelkäfers ist Gegenstand der Verordnung vom 24. August 1933[1]). Sie verpflichtet denjenigen, der Land besitzt, auf welchem der Kartoffelkäfer vorhanden ist oder vermutet wird, zu schleunigster Meldung des Vorhandenseins oder des Verdachts an das Ministerium, möglichst unter Beifügung eines Schädlingsexemplars. Behandlung befallener oder befallsverdächtiger Pflanzungen sowie der Besitz lebender Käfer ist nur mit Genehmigung des Aufsichtsbeamten gestattet, der bei tatsächlichem oder begründet vermutetem Auftreten des Käfers das Land als verseuchten Platz erklärt, zu dem nur der Inhaber oder seine Dienstleute oder seine Vertreter Zutritt haben. Ein solcher Platz darf nicht ohne Genehmigung des Aufsichtsbeamten bepflanzt, Kartoffel- und Tomatenpflanzen sowie Teile von ihnen dürfen von ihm nicht weggeschafft werden. Der Aufsichtsbeamte darf alle Schritte tun, die er für geeignet hält, um die Verbreitung des Käfers zu verhüten, insbesondere das Gepflanzte behandeln, entfernen oder vernichten, wobei der Eigentümer der Pflanzen und der Inhaber des Landes angemessene Hilfe und jegliche Erleichterung zu leisten haben, sowie die Bepflanzung mit bestimmten Kartoffelsorten zu einer bestimmten Zeit in einer bestimmten Menge anordnen. Die Bekämpfung des Kartoffelkrebses bildet den Gegenstand der Verordnungen vom 28. Mai 1923 und 3. Dezember 1929[2]). Sie

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 124.

[2]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **13**, 1923, 550; Statutory Rules and Orders, 1929, Nr. 1123.

sehen ähnliche Verpflichtungen und Beschränkungen vor wie die Verordnung gegen den Kartoffelkäfer, insbesondere die Anzeigepflicht und die gleichen Befugnisse für die Aufsichtsbeamten. Auf krebsverseuchten Feldern dürfen nur krebsfeste Sorten angebaut werden. Aus verseuchten Gebieten dürfen in unverseuchte keine Kartoffeln versandt werden, es sei denn, daß sie einer krebsfesten Sorte angehören und nicht als Pflanzgut dienen sollen. Kartoffeln, die nicht von einer vorgeschriebenen Bescheinigung begleitet sind, dürfen nicht gepflanzt oder als Pflanzgut verkauft oder zum Verkauf angeboten werden. Ausgenommen ist die eigene vorjährige Ernte von Farmen, Feldern, Gärten oder Schrebergärten, die auf diesen ausgepflanzt werden darf. Die Bescheinigung muß Herkunft von krebsfreien Feldern und Besichtigung während des Wachstums sowie der geernteten Knollen bestätigen. Jedem, der Kartoffeln besitzt oder in Obhut hat, liegt weitgehende Auskunftspflicht ob. Eine Verordnung zur Bekämpfung des Zwiebelbrandes ist lediglich für England und Wales im Jahre 1921 erlassen[1]). Sie macht die Aussaat von Zwiebel- oder Lauchsamen oder das Pflanzen von Sämlingen in verseuchtes Land von der Genehmigung des Ministers abhängig, die nur erteilt wird, nachdem bestimmte Behandlungsmaßnahmen angewandt worden sind. Die Verbreitung von Zwiebel- und Lauchpflanzen von verseuchtem Land unterliegt der Überwachung. Die Bekämpfung des Milchglanzes der Obstbäume ist für Großbritannien durch die Verordnung vom 22. Mai 1923[2]) geregelt. Sie verlangt die Vernichtung aller toten Apfel- und Pflaumenbäume sowie alles toten Holzes dieser beiden Obstarten bis zum 15. Juli jedes Jahres. Für die Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermeltaues und der Johannisbeergallmilben sei die für Irland gültige Verordnung vom 28. November 1912[3]) herangezogen. Sie verpflichtet den Inhaber eines Grundstücks, auf dem ein Stachelbeer- oder Johannisbeerstrauch erkrankt ist oder krank zu sein scheint, zu unverzüglicher schriftlicher Meldung unter möglichster Beifügung einer erkrankten oder krankheitsverdächtigen Probe. Der amtliche Aufsichtsbeamte hat zu entscheiden, ob es sich um *Sphaerotheca mors uvae* oder *Eriophyes ribis* handelt, und im bejahenden Fall schriftlich dem Grundstücksinhaber die erforderlichen Maßnahmen zur Verhütung ihrer Verbreitung bekanntzugeben, die Vernichtung der Früchte oder Beschränkung ihrer Verwendung, Verbrennen, Beschneiden oder Spritzen der Sträucher umfassen können.

Um die Weiterverbreitung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen im Lande möglichst zu verhindern, ist, soweit es in den angeführten Verordnungen nicht schon geschehen ist, der Handel mit Pflanzen verboten, die von bestimmten Krankheiten und Schädlingen befallen sind. Genannt werden in der Verordnung vom 14. April 1936[4]) *Nectria galligena, Sphaerotheca mors uvae, Stereum purpureum, Eriophyes ribis, Eriosoma lanigerum,* jede Art von Cocciden, *Euproctis chrysorrhoea, Stephanitis rhododendri, Spongospora subterranea, Plesiocoris rugicollis.* Unter das Verbot fallen ferner alle Tomaten- und Gurkenpflanzen, die von *Trialeurodes vaporiariorum* befallen sind, und alle Kartoffel- und Narzissenpflanzen, die infolge

[1]) Journal of the Ministry of Agriculture **28**, 1921, 1049.
[2]) Journal of the Ministry of Agriculture **30**, 1923, 371.
[3]) Journal of the Board of Agriculture **19**, 1912/1913, 873.
[4]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **16**, 1936, 63.

Befalls mit Schädlingen oder Krankheiten zum Anbau sichtlich ungeeignet sind. Unter der Bezeichnung „Pflanze" werden dabei Bäume, Sträucher, Samen, Knollen, Zwiebeln, Ableger, Stecklinge oder irgendwelche anderen Pflanzenteile verstanden.

Gegen die Einschleppung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen aus dem Ausland und ihre Weiterverbreitung im Inland richtet sich zunächst eine Verordnung, die für England am 7. Juni 1933[1]) erlassen worden ist; in weitgehender Übereinstimmung mit dieser bestehen gleichartige Verordnungen auch für Schottland, Nordirland und den Freistaat Irland. Die Verordnung untersagt das Halten, Verkaufen oder Freilassen von Insekten nichteinheimischer Arten jeder Entwicklungsstufe, es sei denn, daß vom Landwirtschaftsminister eine besondere Erlaubnis erteilt ist. Der Ausdruck „Insekt" schließt dabei Bakterien und andere pflanzliche oder tierische Lebewesen sowie jegliches ursächliche Agens einer übertragbaren Pflanzenkrankheit ein. Wenn ein Aufsichtsbeamter Anlaß zu der Vermutung hat, daß auf einem Anwesen ein derartiges Insekt gehalten wird oder Pflanzen von ihm befallen sind, so kann er Insekten und Pflanzen untersuchen, Muster entnehmen und von dem Inhaber verlangen, daß er bis zu einem bestimmten Zeitpunkt näher zu bezeichnende Maßnahmen zur Verhütung der Verbreitung des Insekts trifft. Wer Insekten nichteinheimischer Arten oder Pflanzen, die von solchen Insekten befallen sind, in seinem Besitz oder seiner Obhut hat oder gehabt hat und wer als Auktionator, Verkäufer oder sonstwie solche Insekten oder Pflanzen verkauft oder zum Verkauf feilgeboten hat, muß dem Minister oder dem Aufsichtsbeamten auf Aufforderung alle Auskunft erteilen, die er betreffs der Personen zu geben vermag, in deren Besitz oder Obhut das Insekt oder die Pflanze sich befindet oder befunden hat.

Die Einfuhr von Pflanzen und Pflanzenteilen ist für England und Wales nahezu erschöpfend durch die Verordnung vom 16. Mai 1939[2]) geregelt. Mit dieser gleichlautende Bestimmungen gelten auch für Schottland und Nordirland, während die Grundlage für die Einfuhrregelung nach dem Freistaat Irland die Verordnung vom 4. Februar 1922[3]) bildet. Außer diesen beiden Verordnungen bestehen nur noch solche über die Einfuhr von Ulmen, Koniferen, Kirschen und Bisamratten sowie für Irland allein über die Einfuhr von Kartoffeln (29. Oktober 1920[4]), Pflanzen allgemein (22. März 1937[5]), rohen Äpfeln (23. August 1930[6]) und Chrysanthemumpflanzen (8. März 1939[7]). Diese Sonderverordnungen des Freistaates Irland sind deswegen erlassen, weil die in ihnen getroffenen Regelungen nicht in die allgemeine Verordnung vom 4. Februar 1922 aufgenommen sind, wie es für Großbritannien und Nordirland in der Verordnung vom 16. Mai 1939 geschehen ist. Da die Regelungen weitgehend denjenigen der letzteren entsprechen, kann auf ihre gesonderte Behandlung verzichtet werden. Die Einfuhr von Ulmen ist für den

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1934, 265.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1939, 97.
[3]) Service and Regulatory Announcements 1936, Nr. 128, 120.
[4]) Dublin Gazette vom 5. 11. 1920.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 261.
[6]) Iris Oifigiuil vom 2. 9. 1930.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1939, 87.

Gesamtbereich der Britischen Inseln durch die Verordnungen vom 24. Oktober 1933[1]) bzw. 1. Februar 1929[2]) verboten, während erstere für Großbritannien und Nordirland auch die Einfuhr von Nadelhölzern der Gattungen *Abies, Larix, Picea, Pinus, Pseudotsuga, Sequoia, Thuja* und *Tsuga* verbietet. Die Einfuhr von Rohkirschen nach Großbritannien und Nordirland ist durch die Verordnung vom 11. April 1938[3]) nach einem je nach dem Herkunftsort wechselnden Zeitpunkt verboten oder von der Vorlage eines Ursprungszeugnisses oder eines Gesundheitszeugnisses abhängig gemacht. Einfuhr und Halten von Bisamratten ist durch Verordnung vom 10. März 1933[4]) verboten. Außer den angeführten Einfuhrverboten ist nach Großbritannien und Nordirland durch die Verordnung vom 16. Mai 1939 nur die Einfuhr von Zuckerrüben- und Mangoldpflanzen der Art *Beta vulgaris* zur Verhütung der Einschleppung von Viruskrankheiten dieser Pflanzen, von Chrysanthemumpflanzen zur Verhütung der Einschleppung der Chrysanthemumgallmücke *(Diarthronomyia hypogaea)* und die Einfuhr von Kartoffeln einschließlich Trieben, Blättern und Stengeln aus bestimmten Ländern zur Abwehr des Kartoffelkäfers bedingungslos verboten. Außer diesen bedingungslosen Einfuhrverboten enthält die Verordnung eine Reihe von Landungsbeschränkungen, wobei unterschieden wird zwischen einmal Kartoffeln und allen lebenden Pflanzen und zur Anpflanzung bestimmten Pflanzenteilen mit Ausnahme von Sämereien, zum anderen rohem Gemüse, endlich bestimmten rohen Äpfeln. Die Einfuhr aller dieser Gegenstände ist, teilweise nur für bestimmte Zeitabschnitte, von der Vorlage von Zeugnissen abhängig gemacht, deren Wortlaut sich nach den drei Gruppen und nach dem Herkunftsland richtet. Für lebende Pflanzen muß bescheinigt werden, daß kein Anzeichen des Vorhandenseins irgendeines für landwirtschaftliche oder gärtnerische Gewächse schädlichen Insekts, Pilzes oder sonstigen Krankheitserregers an ihnen festgestellt worden ist, für Kartoffeln außerdem, daß kein Kartoffelkrebs in dem landwirtschaftlichen Betrieb, in dem die Kartoffeln gewachsen sind, noch innerhalb eines Umkreises von 2 km um ihn vorgekommen ist. Soweit diese Sendungen aus europäischen Ländern stammen, in denen der Kartoffelkäfer aufgetreten ist, muß außerdem bescheinigt werden, daß dieser während der letzten 12 Monate vom Datum der Ausstellung des Zeugnisses ab in einer Entfernung von 50 km von der Stelle, an der die Gegenstände der Sendung gewachsen sind, nicht aufgetreten ist. Die letztere Bescheinigung ist auch für rohes Gemüse und rohe Äpfel gleicher Herkunft während der Sommermonate beizubringen; für Sendungen anderer Herkunft genügt ein Ursprungszeugnis. Rohe Äpfel aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika müssen außerdem den besten Klassen der vom dortigen Landwirtschaftsministerium vorgenommenen Einordnung angehören, da nur diese die Gewähr bieten, daß sie nicht die Larven von *Rhagoletis pomonella* enthalten. Sendungen von Pflanzen, Kartoffeln, rohen Äpfeln oder rohen Gemüsen, die auf den Britischen Inseln gelandet sind oder im Verdacht stehen, dort gelandet zu sein, können von Aufsichtsbeamten untersucht werden, auch wenn sie von den vorgeschriebenen Zeugnissen begleitet sind. Nehmen

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 168.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1929, 175.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 105.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 41.

die Beamten an, daß die Sendung oder ein Teil von ihr krank ist, so können sie verlangen, daß diese innerhalb einer bestimmten Frist Entseuchungs- oder Behandlungsmaßnahmen unterworfen oder vernichtet oder wieder ausgeführt wird[1]).

Besondere dem Schutz der Pflanzen dienende Ausfuhrbestimmungen bestehen auf den Britischen Inseln nicht.

Der Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln fällt unter die Bestimmungen des Pharmazie- und Giftgesetzes von 1933 und die Giftbestimmungen von 1935[2]) die u. a. die Abgabe von giftigen insektentötenden Mitteln, Beizmitteln und Unkrautvertilgungsmitteln an Landwirte und Gärtner regeln. Der Einkauf muß stets von dem Empfänger schriftlich bestätigt werden. Bemerkenswert ist, daß auch die Abgabe von Blausäure keinen besonderen Beschränkungen unterliegt.

Italien

In Italien ist der Pflanzenschutz in sehr umfassender Weise gesetzlich geregelt. Ein allgemeines Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten erschien erstmalig unter Nr. 88 am 26. Juni 1913[3]). Es verpflichtete Eigentümer und Leiter von Gartenbaubetrieben und Baumschulen, die Pflanzen, Teile von solchen und Sämereien erzeugen oder Handel damit betreiben, zur Anzeige und gab dem Landwirtschaftsminister das Recht, die Kulturen und die eingelagerten Erzeugnisse zu besichtigen und, wenn er sie als infiziert betrachtete, den Verkauf zu verbieten oder die notwendigen Entseuchungen vorzuschreiben. Es ermächtigte diesen weiter zu Beschränkungen von Ein-, Durch- und Ausfuhr, legte die Rechte der Beauftragten des Ministers fest und gestattete den Eigentümern von Ländereien, auf denen Pflanzenkrankheiten auftreten, den Zusammenschluß in Genossenschaften, deren Bildung auch zur Pflicht gemacht werden konnte, falls ihr Fehlen einen Nachteil oder eine Gefahr für den Schutz der landwirtschaftlichen Interessen bedeutete. Dieses Gesetz wurde am 3. Januar 1929[4]) durch ein neues ersetzt, das eine weitgehende Ausgestaltung des bisher gültigen brachte, aber nur zwei Jahre in Kraft blieb, um am 18. Juni 1931[5]) durch das heute geltende abgelöst zu werden. Abänderungen, die das letztere inzwischen erfahren hat, sind im Gesetzesdekret vom 23. Juni 1932[6]), im Gesetz vom 22. Dezember 1932[7]) und vor allem im Gesetzesdekret vom 11. Juni 1936[8]) festgelegt. Außerdem sind sehr eingehende Ausführungsbestimmungen in der Verordnung vom 12. Oktober 1933[9]) erlassen,

[1]) Eine Zusammenfassung aller auf Grund des Gesetzes über schädliche Insekten und Krankheiten erlassenen Bestimmungen betr. Einfuhr landwirtschaftlicher und gärtnerischer Erzeugnisse nach den Britischen Inseln nach dem Stand vom 1. Juni 1939 (Großbritannien und Nordirland) bzw. 5. April 1939 (Freistaat Irland) findet sich in den Amtlichen Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1939, 108 und **12**, 1940, 89.

[2]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **10**, 1936, 263.

[3]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **3**, 1913, 519.

[4]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **19**, 1929, 731.

[5]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **21**, 1931, 745.

[6]) Gazzetta Ufficiale Nr. 183 vom 9. 8. 1932.

[7]) Gazzetta Ufficiale 1933, Nr. 31.

[8]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **26**, 1936, 689.

[9]) Gazzetta Ufficiale Nr. 295 vom 22. 12. 1933.

die durch das Dekret vom 2. Dezember 1937[1]) in verschiedenen Artikeln abgeändert worden ist. Das Gesetz gliedert sich in 5 Abschnitte. Der erste behandelt die Überwachung der Pflanzschulen und Anstalten für Saatgutauslese sowie der Einfuhr von Pflanzen, Pflanzenteilen und Samen. Jeder Besitzer und Leiter von Pflanzschulen, Gärtnereibetrieben und Anlagen zur Gewinnung und Auslese von Saatgut sowie jeder, der mit Pflanzen, Pflanzenteilen oder Samen, die zu Anbauzwecken bestimmt sind, Handel treibt, muß eine besondere Genehmigung für die Ausübung dieser Tätigkeit einholen. Derartige Unternehmen werden von Zeit zu Zeit durch Beauftragte des Landwirtschaftsministeriums besichtigt, um festzustellen, ob sie frei von leicht verbreitbaren oder gefährlichen Krankheiten oder Schädlingen sind. Befallene Erzeugnisse dürfen nur nach wirksamer Entseuchung verkauft werden oder müssen, wenn es sich um eine gefährliche Infektion handelt, vollständig oder teilweise vernichtet werden. Feststellung von leicht verbreitbaren oder gefährlichen Krankheiten oder Schädlingen kann auch vorübergehende Aufhebung oder Widerruf der für das Unternehmen erteilten Genehmigung zur Folge haben. Pflanzen, Pflanzenteile und Samen, die als Saatgut bestimmt sind, dürfen innerhalb des Landes nur versandt werden, wenn sie aus genehmigten Pflanzschulen, Gärtnereibetrieben, Anlagen für Auslese und Zubereitung von Saatgut oder Pflanzen- und Samenhandlungen stammen. Trifft diese Voraussetzung nicht zu, so muß jede Sendung von einem besonderen Erlaubnisschein begleitet sein. Hausieren mit Samen, Pflanzen oder Pflanzenteilen, die zu Anbauzwecken bestimmt sind, ist verboten. Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit den Maßnahmen und den Genossenschaften zum Schutz des Landbaues. Grundeigentümer, Bewirtschafter irgendwelcher Art, Kolonisten oder irgendwie an der Nutzung Interessierte können sich, wenn Pflanzen vorkommen, die von Krankheiten oder leicht verbreitbaren Insekten befallen sind, zum Zweck ihrer Abwehr zu freiwilligen kommunalen, interkommunalen oder provinzialen, zeitlich begrenzten oder unbegrenzten Genossenschaften zusammenschließen. Ein solcher Zusammenschluß kann auch in Form von Zwangsgenossenschaften zur Ausübung von Abwehrmaßnahmen gegen bestimmte Krankheiten, Insekten oder andere Feinde von Kulturpflanzen vom Landwirtschaftsminister angeordnet werden, der auch die Anwendung von Mitteln gegen sie für obligatorisch erklären kann und diese auf Kosten derjenigen, die die Mittel nicht anwenden oder mit der Anwendung in Verzug geraten, vornehmen läßt. Die Genossenschaften, die auf Grund dieses Gesetzes gegründet werden, haben zur Aufgabe: Organisation und Kontrolle der von den Genossen zur Bekämpfung der Krankheiten und Feinde der Kulturpflanzen unternommenen Maßnahmen, ihre direkte Durchführung, sei es für Rechnung sämtlicher Genossen oder auf Kosten derjenigen, auf die die eben genannten Voraussetzungen zutreffen, und die Übernahme der direkten Ausführung von Maßnahmen, die vom Landwirtschaftsminister verfügt sind. Der dritte Abschnitt enthält Bestimmungen für Genossenschaften zur Verbesserung und Erweiterung der Kulturen. Die nach dem inzwischen aufgehobenen Gesetz vom 23. August 1917[2]) gegründeten Reblausgenossenschaften werden als Weinbaugenossenschaften zu Zwangsgenossenschaften von unbegrenzter Dauer. Für die Olivenbau-

[1]) Moniteur Intern. Protect. Plantes 1938, 81.
[2]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole 7, 1917, 814.

genossenschaften gelten die Bestimmungen des Gesetzesdekrets vom 12. August 1927[1]), soweit sie nicht im Widerspruch mit dem neuen Gesetz stehen. Neben den Weinbau- und den Olivenbaugenossenschaften können auch für jede andere Kultur, die besonders wichtig für die nationale Wirtschaft oder spezielle industrielle Erfordernisse ist, Genossenschaften gegründet werden. Der vierte Abschnitt bringt allgemeine Bestimmungen vorwiegend organisatorischer Art, die den Ausschuß für Pflanzenschutz beim Landwirtschaftsminister, den Pflanzenschutzdienst und die Genossenschaften betreffen. Ferner wird hier der Landwirtschaftsminister zur selbständigen Bekämpfung der Heuschrecken sowie, wenn er es für notwendig hält, zur Leitung und Durchführung von Abwehrmaßnahmen gegen Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen ermächtigt. Bemerkenswert ist schließlich auch die Überwachung der Waldungen: Landesforstmiliz, Flurwachen, Gemeindewaldheger und Privatheger sind zur Anzeige von Krankheitsfällen und von Vorkommen gefährlicher Parasiten verpflichtet.

Bei einer so gründlichen gesetzlichen Regelung des Pflanzenschutzes erscheint es naheliegend, daß Italien als eines der ersten Länder am 27. Oktober 1930 das in Rom am 16. April 1929 abgeschlossene Internationale Pflanzenschutzabkommen ratifiziert hat[2]). Auch der Internationalen Reblaus-Konvention vom 3. November 1881 ist es bereits 1888[3]) beigetreten.

Das Gesetz vom 18. Juni 1931 gibt der Schädlingsbekämpfung in Italien eine außerordentlich große Anpassungsfähigkeit an die jeweiligen Bedürfnisse. Das findet auch darin seinen Ausdruck, daß gesetzliche Maßnahmen gegen bestimmte Krankheiten und Schädlinge meist nur für kleinere oder größere Gebiete innerhalb des Reiches getroffen werden, während für das ganze Reichsgebiet gültige zu den Ausnahmen gehören. Solche der letzteren Art richten sich z. B. gegen die beiden Maisschädlinge *Pyrausta nubilalis* und *Sesamia cretica*, deren Bekämpfung durch Erlaß vom 10. Februar 1940[4]) für alle Provinzen obligatorisch gemacht worden ist. Er schreibt die Vernichtung der Maisstengel mit den Raupen der beiden Schädlinge bis spätestens 30. April j. Js. vor und gibt verschiedene Wege an, auf denen diese erreicht werden kann. Auch die Bekämpfung der durch *Blepharospora cambivora* hervorgerufenen Tintenkrankheit der Kastanien wird durch einen allgemeingültigen Erlaß vom 2. Oktober 1923[5]) geregelt. Dagegen sind Maßnahmen gegen die Getreidewanzen *(Aelia acuminata, A. rostrata, Eurygaster maura)* auf bestimmte Provinzen beschränkt[6]). Das gleiche gilt für die Bekämpfung von *Laspeyresia (Grapholita) molesta*, die in mehreren Provinzen Oberitaliens[7]), und für die Bekämpfung von Schildläusen und der als „*mal secco*" bezeichneten, auf den Befall durch *Deuterophoma tracheiphila* zurückgeführten Krankheit in Citruskulturen, die in Teilen von Kalabrien und Sizilien obligatorisch gemacht worden ist[8]).

[1]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **17**, 1927, 109.
[2]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **11**, 1931, 75.
[3]) Reichsgesetzblatt 1888, 8.
[4]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **14**, 1940, 105.
[5]) Gazzetta Ufficiale 1923, Nr. 240.
[6]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **7**, 1933, 84.
[7]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **9**, 1935, 115, 182; **10**, 1936, 278; **11**, 1937, 278.
[8]) Intern. Anzeiger f. Pflanzenschutz **3**, 1929, 176; **4**, 1930, 76; Moniteur Intern. Protect. Plantes **5**, 1931, 12; **6**, 1932, 187; **7**, 1933, 107.

Die Grundlage für die Regelung von Ein-, Durch- und Ausfuhr ist durch Artikel 8 des Gesetzes vom 18. Juni 1931 geschaffen. Er gibt dem Land- und Forstwirtschaftsminister die Möglichkeit, Ein- und Durchfuhr von krankheitsverdächtigen Pflanzen, Pflanzenteilen und Samen aufzuheben, Grenzstationen und Häfen zu bestimmen, über welche allein Ein- und Durchfuhr stattfinden dürfen, bei der Einfuhr zu beachtende Vorschriften zu bestimmen und die Ausfuhr von Pflanzen, Pflanzenteilen, Samen und Pflanzenerzeugnissen zu regeln, aufzuheben und aus solchen Gemeinden zu untersagen, in denen Krankheiten und übertragbare Parasiten, insbesondere die Reblaus, festgestellt worden sind. Von dieser Ermächtigung hat der Minister hinsichtlich der Einfuhr bisher nur in zwei Fällen Gebrauch gemacht. Durch Erlaß vom 20. Dezember 1932[1]) hat er Ein- und Durchfuhr von Pflanzen und Früchten von Kakteen und von Pflanzen und Pflanzenteilen von Angehörigen der Gattungen *Abies, Picea, Pinus, Pseudotsuga und Tsuga* verboten. Pflanzen und Pflanzenteile anderer Koniferenarten können eingeführt werden, wenn vom Ursprungsland bescheinigt wird, daß der Inhalt der Sendung frei von gefährlichen Krankheiten und Schädlingen, insbesondere von *Rhabdocline pseudotsugae*, ist. Zur Verhütung der Einschleppung von für den italienischen Obstbau schädlichen Schildläusen ist durch Verordnung vom 29. März 1933[2]) Ein- und Durchfuhr von Pflanzen und Pflanzenteilen mit Ausnahme der Samen verboten, die zu der Gattung *Ulmus* gehören. Jedoch sind umfassende Bestimmungen über die Einfuhr bereits vor Erlaß des Gesetzes vom 18. Juni 1931 in den Verordnungen vom 3. März 1927[3]) und 18. Juli 1928[4]) getroffen worden, die durch das Gesetz nicht aufgehoben sind, da dieses ausdrücklich nur solche Bestimmungen aufhebt, die im Widerspruch zu den im Gesetz enthaltenen stehen. Vollkommen verboten ist die Ein- und Durchfuhr von Bananenpflanzen und -früchten, Ananaspflanzen und -früchten, Mandelfrüchten, frischen Palm- und Lorbeerblättern und von Kartoffelknollen, Früchten und grünen Teilen jeder Art von Nachtschattengewächsen. Für Saatkartoffeln bestehen gewisse Ausnahmebestimmungen, die jährlich neu herausgegeben werden, so für das Erntejahr 1939/40 durch Ministerialverordnung vom 19. Juli 1939[5]). Die Ein- und Durchfuhrverbote für Schnittlinge und Stecklinge von europäischen und amerikanischen Reben, für Kastanienpflanzen und -pflanzenteile, für Maisstengel und -kolben, für fruchttragende Pflanzen und ihre Teile und für frische Früchte sind auf bestimmte Länder beschränkt. In jedem Fall ist genau angegeben, gegen welche Schädlinge sich die Verbote richten. Die Einfuhr aller sonstigen lebenden Pflanzen, Pflanzenteile, Sämereien und anderen pflanzlichen Erzeugnisse, welche für die Zucht oder für den Anbau bestimmt sind, ist zugelassen, nachdem sie durch einen Pflanzenpathologen besichtigt worden sind. Daß im übrigen die bestehenden Bestimmungen gegen die Reblaus, die denen der Internationalen Reblauskonvention entsprechen, in Kraft bleiben, wird ausdrücklich in der Verordnung vom 3. März 1927 betont. Allgemeine Richtlinien für die erforderliche Quarantäne, falls Zweifel über Vor-

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 242.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 42.
[3]) Service and Regulatory Announcements 1938, Nr. 134, 22.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1929, 135.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1939, 187.

handensein und Art der Krankheiten bestehen, von denen die einzuführenden Pflanzen, Teile von ihnen und Samen gegebenenfalls befallen sind, werden nach Artikel 23 der Ausführungsbestimmungen vom 12. Oktober 1933[1]) durch Verordnung des Landwirtschaftsministeriums erlassen.

Über den Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln finden sich Bestimmungen im Gesetzesdekret vom 15. Oktober 1925[2]) über die Unterdrückung des Betruges bei der Herstellung und dem Vertrieb von landwirtschaftlichen Erzeugnissen und von Stoffen, die in der Landwirtschaft gebraucht werden. Kapitel 4 der Ausführungsbestimmungen zu diesem Gesetz vom 1. Juli 1926[3]) enthält genaue Vorschriften über die Gehaltsangaben, die für die einzelnen Mittel gemacht werden müssen. Die Anwendung von Blausäure, die durch Erlaß vom 23. April 1928 gegen bestimmte Pflanzenschädlinge obligatorisch gemacht worden ist, ist durch Erlaß vom 6. November 1926[4]) an eine besondere Konzession gebunden. Genaue Ausführungsbestimmungen für die Anwendung enthält ein Erlaß vom 9. Januar 1927[5]).

Jugoslawien

Die Grundlage für die staatlichen Pflanzenschutzmaßnahmen in Jugoslawien bildet das Gesetz betreffend die Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen vom 9. Dezember 1929[6]). Es legt jedem Inhaber von Grundstücken, einerlei ob Eigentümer, Nutznießer oder Pächter, weitgehende Verpflichtungen auf. Er muß seine Kulturen mit allen geeigneten Maßnahmen und Methoden vor Pflanzenkrankheiten und -schädlingen schützen und diese mit eigenen Kräften und Mitteln rechtzeitig bekämpfen; er muß die von der Behörde vorgeschriebenen speziellen Bekämpfungsmaßregeln auf geeignete Weise anwenden und an der Durchführung der allgemeinen Maßregeln teilnehmen, für die er nach Bedarf die eigene Arbeitskraft oder auf seine Kosten die notwendige Arbeitskraft zur Verfügung stellen muß; er muß die Gemeindebehörde sofort von dem ersten Auftreten gewisser Pflanzenkrankheiten und -schädlinge benachrichtigen und auch alle anderen regelmäßig oder periodisch in großer Menge und großem Umfang auftretenden, ja auch die Symptome anzeigen, die auf ihr Auftreten schließen lassen; er muß die amtlichen Institute und Inspektionen durch Erteilung der nötigen wahrheitsgemäßen und glaubwürdigen Auskünfte über Auftreten und Verbreitung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen unterstützen. Auf öffentlichen Grundstücken müssen bei Anordnung gemeinsamen Vorgehens die Bekämpfungsmaßnahmen zu gleicher Zeit wie auf dem übrigen Gemeindegebiet durchgeführt werden. Die Kosten für die Durchführung gehen zu Lasten der Grundstücksinhaber, wie auch für die vernichteten Pflanzen und für sonstige Schäden im Gefolge der Maßnahmen besondere Unterstützungen nur an unbemittelte Eigentümer gezahlt werden können. Weiterhin regelt das Gesetz eingehend die Pflichten der öffentlichen Organe, der staatlichen landwirtschaftlichen Ver-

[1]) Vgl. Fußnote 9 S. 491.
[2]) Gazzetta Ufficiale 1925, Nr. 281.
[3]) Gazzetta Ufficiale 1926, Nr. 189.
[4]) Gazzetta Ufficiale 1926, Nr. 257.
[5]) Gazzetta Ufficiale 1927, Nr. 49.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **3**, 1930, 36.

suchs- und Kontrollstationen, der Gemeindebehörden und der Banatverwaltungen und Bezirksvorstände und erteilt dem Landwirtschaftsminister umfangreiche Ermächtigungen und Befugnisse. In einem Schlußparagraphen wird bestimmt, daß die bisherigen Richtlinien und Verordnungen, betreffend die Verhütung und Bekämpfung gewisser Pflanzenschädlinge und Krankheiten, in Kraft bleiben, soweit sie den Bestimmungen des Gesetzes nicht widersprechen.

Demnach ist vor allem die Gesetzgebung, die dem Kampf gegen die Reblaus gilt, noch in Geltung. Sie entspricht den Bestimmungen der Internationalen Reblaus-Konvention vom 3. November 1881[1]), der das alte Königreich Serbien am 27. Juni 1884 beigetreten ist[2]), nachdem es am 1. Januar 1883 ein Gesetz über Maßnahmen gegen die Reblaus erlassen hatte, das am 22. April 1885 durch ein neues Gesetz geändert und ergänzt wurde. Diesem letzteren ist am 30. Dezember 1921[3]) ein weiteres gefolgt über Erneuerung und Förderung des Weinbaues, zu dem am 14. November 1923 eine am 12. April 1924[4]) ergänzte Novelle ergangen ist, sowie am 9. Oktober 1922[5]) ein drittes, das sich vor allem mit der Errichtung von Rebschulen befaßt.

Auf Grund von § 14 des Gesetzes über die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen, der den Banus verpflichtet, die notwendigen Maßregeln und Methoden vorzuschreiben und sie allgemein anzuwenden, wenn dies in besonders ernsten Fällen notwendig ist, sind verschiedene Verordnungen zur Bekämpfung der San-José-Schildlaus erlassen worden, so am 17. April und 16. Mai 1936[6]). Die Maßnahmen umfassen außer der eigentlichen Bekämpfung die Beaufsichtigung der Pflanzschulen und Gärten, die Kennzeichnung von verseuchten Gebieten und Kulturen und die Beschränkung des Verkehrs aus solchen.

Die Bekämpfung von Forstschädlingen und -krankheiten ist in den §§ 28 und 29 des Forstgesetzes vom 21. Dezember 1929[7]) geregelt. Sie verpflichten jeden Eigentümer oder Verwalter von Wäldern, sobald auf den Bäumen schädliche Insekten oder ansteckende Krankheiten erscheinen, von sich aus sofort alle Maßnahmen zu ergreifen und alle geeigneten Mittel anzuwenden, um der Gefahr zu begegnen. Ferner müssen sie die zuständige Behörde von dem Erscheinen von Insekten oder Krankheiten und von den von ihnen versuchten Vernichtungsmitteln unterrichten. Wenn die amtliche Stelle es für notwendig hält, kann sie die ergriffenen Maßnahmen ergänzen oder neue anordnen. Einsprüche gegen ihre Anordnungen haben keine aufschiebende Wirkung. Bemerkenswert ist auch, daß jeder Eigentümer eines Waldes darauf zu achten hat, daß durch die von ihm geübte Nutzung der benachbarte Wald nicht einer schädlichen Wirkung des Windes ausgesetzt wird. Die Verwaltungsbehörde kann die Aufrechterhaltung einer Schutzzone anordnen, deren Größe die doppelte Höhe der bedrohten Stämme nicht überschreiten darf.

[1]) Vgl. S. 464.

[2]) Reichsgesetzblatt 1884, 215.

[3]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **12**, 1922, 221.

[4]) Das jugoslawische Direktträgerverbot. Allgemeine Wein-Zeitung **44**, 1927, 199.

[5]) Mohorcic, H., Über die zur Regeneration der Weingärten und zur Hebung des Weinbaus in Jugoslawien erlassenen gesetzlichen Bestimmungen. Allgemeine Wein-Zeitung **44**, 1927, 99.

[6]) Glasnik **14**, 1936, 228, 314.

[7]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **20**, 1930, 575.

Auf Grund von § 15 des Gesetzes über die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen hat der Landwirtschaftsminister eine Reihe von Erlassen für die Überwachung von Ein- und Durchfuhr herausgegeben, die in ihrer gegenwärtig gültigen Fassung im Erlaß vom 10. August 1935[1]) zusammengefaßt sind. Er enthält sehr eingehende Vorschriften über Ein- und Durchfuhr von lebenden Pflanzen und Pflanzenteilen, von Obst- und Waldbaumsetzlingen, jungen Reben, Sträuchern, Zierpflanzen, Setzpflanzen, Schnittblumen, Knollen, Zwiebeln, Obst und anderen Früchten. Die Einfuhr von zum Pflanzen bestimmten Pflanzen und Pflanzenteilen, die mit Krankheiten und Schädlingen behaftet sind, ist verboten. Wird die Sendung von einem Zeugnis des Ausfuhrlandes begleitet, daß sie von keiner gefährlichen Krankheit und von keinem Schädling befallen ist, so ist die Einfuhr gestattet. Für Kartoffeln, Setzlinge von Obstbäumen und alle anderen holzigen Pflanzen aus Ländern, in denen Kartoffelkrebs, Kartoffelkäfer, Kartoffelmotte oder San-José-Schildlaus auftreten, muß außerdem bescheinigt werden, daß die Sendung nicht aus einem Bezirk und einer diesen umgebenden Schutzzone von 10 km Durchmesser stammt, wo diese Schädlinge festgestellt sind. Außerdem kann dann noch eine Untersuchung der Sendung vorgenommen werden. Sendungen von Pflanzen, Pflanzenteilen und Früchten mit Ausnahme von Äpfeln und Birnen, die nicht zur Vermehrung, sondern ausschließlich dem Verbrauch dienen, unterliegen keinerlei Einfuhrbeschränkungen. Nur für neue Kartoffeln aus Ländern mit Kartoffelkrebs, Kartoffelkäfer und Kartoffelmotte gilt die Einschränkung, daß bedingungslose Einfuhr nur bis zum 31. Mai jeden Jahres zugelassen ist. Durch Erlaß vom 13. Januar 1937[2]) ist zur Verhinderung der Einschleppung von *Rhabdocline pseudotsugae* die Einfuhr der Setzlinge von *Pseudotsuga Douglasii* verboten.

Die Durchfuhr aller lebenden Pflanzen, Pflanzenteile und Früchte aus allen Ländern wird gemäß Artikel 12 des Erlasses vom 10. August 1935, in direkten und plombierten Eisenbahnwagen oder in plombierten Packstücken verpackt, ohne Erfüllung besonderer Formalitäten gestattet. Hinsichtlich der Ausfuhr bestimmt § 16 des Gesetzes vom 9. Dezember 1929[3]), daß der Landwirtschaftsminister befugt ist, bei der Ausfuhr von Samen und Knollen lebender Pflanzen und anderer Pflanzenteile jene Maßregeln zu treffen, die von den betreffenden Einfuhrländern vorgeschrieben sind. Hierauf stützt sich der Erlaß vom 27. September 1935[4]), der Vorschriften über die Einrichtung von Räumen zur Blausäurebegasung enthält.

Herstellung und Einfuhr von Pflanzenschutzmitteln sowie der Verkehr mit ihnen sind durch den Erlaß des Landwirtschaftsministers vom 10. August 1935[5]) geregelt. Sie unterliegen der Überwachung dieses Ministeriums und werden nur für solche Mittel gestattet, für die auf Grund chemischer Analysen und biologischer Prüfungen die Genehmigung erteilt worden ist. Dabei werden als wirksame Mittel solche betrachtet, die über 85% der Schädlinge abtöten oder die Krankheit absolut

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 189.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 135.
[3]) Vgl. Fußnote 6 S. 495.
[4]) Službene Novine Nr. 237 vom 14. 10. 1935.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 194.

bekämpfen. Die Genehmigung gilt so lange, wie das Mittel durch Beschaffenheit und Wirkung allen Forderungen des Erlasses entspricht. Landwirtschaftliche Prüfungs- und Überwachungsstellen haben das Recht, jederzeit in den Fabrikniederlagen und bei den Händlern Nachprüfungen der Mittel vorzunehmen. Ergibt sich dabei, daß das Mittel dem ursprünglich vorgelegten Muster nicht entspricht oder wird festgestellt, daß unlautere und ungenaue Werbung betrieben wird, so können die erteilte Genehmigung wieder entzogen und die vorgefundenen Bestände beschlagnahmt werden. Soweit es sich bei den Pflanzenschutzmitteln um giftige Stoffe handelt, fallen sie außerdem unter die Giftordnung vom 18. Oktober 1932[1]), die die Ausführungsbestimmungen zum Rauschgiftgesetz vom 30. November 1931 darstellt.

Niederlande

Die Niederlande haben als einer der ersten Staaten ihren Pflanzenschutz gesetzlich geregelt. Bereits im Jahre 1898 wurde ein Gesetz erlassen, das nach wiederholter Abänderung und Ergänzung seine heute gültige Fassung unter der Bezeichnung Plantenziektenwet = Pflanzenschutzgesetz am 5. Januar 1921[2]) erhalten hat. Es gibt dem Minister für Landwirtschaft, Gewerbe und Handel die Möglichkeit, durch allgemeine Verwaltungsmaßnahmen Ein- und Durchfuhr von Erzeugnissen der Land-, Garten- oder Forstwirtschaft oder Abfällen davon sowie ihren Verpackungsgegenständen zu verbieten oder nur bedingungsweise zu gestatten, Vorschriften für die Bekämpfung von schädlichen Tieren oder von Pflanzenkrankheiten, die zu einer ernstlichen Gefahr für den Anbau von Acker- oder Gartenbaugewächsen werden, zu erlassen und Bestimmungen hinsichtlich des Gebrauchs von bestimmten, für Leben und Gesundheit von Menschen oder Tieren schädlichen Stoffen festzusetzen, die benötigt werden, um für Land- oder Gartenwirtschaft schädliche Tiere oder Pflanzenkrankheiten zu bekämpfen. Im übrigen beschränkt sich das Gesetz auf Bestimmungen über die Überwachung der angeordneten Maßnahmen und über Strafverfolgung.

Soweit von den angeführten Möglichkeiten Gebrauch gemacht worden ist, ist vornehmlich auf Maßnahmen zur Verhütung der Einschleppung von Krankheiten und Schädlingen Wert gelegt. Darüber hinaus ist meist auch die Bekämpfung in der gesetzlichen Regelung vorgesehen, und zwar, soweit es sich um Kartoffelkrebs und Kartoffelkäfer, amerikanischen Stachelbeermehltau und verschiedene Erkrankungen von Zierpflanzen handelt.

Das Gesetz zur Abwehr von Kartoffelkrankheiten (Aardappelwet = Kartoffelgesetz) aus dem Jahre 1914 richtete sich außer gegen den Krebs *(Synchytrium endobioticum)* auch gegen den Pulverschorf *(Spongospora subterranea)*. In seiner Fassung vom 9. September 1935[3]) mit dem Durchführungserlaß vom 30. Oktober 1935[4]) (Kartoffelerlaß = Aardappelbesluit 1935) ist es auf ersteren beschränkt. Es gibt die Möglichkeit, den Anbau nicht krebsfester Kartoffelsorten und darüber hinaus den Anbau von Kartoffeln oder anderen Gewächsen, welche eine Gefahr für

[1]) Deutsches Handels-Archiv 1933, 503.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 245—247.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 169—171.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **8**, 1936, 86—88.

die Verbreitung des Krebses bilden, innerhalb von Gemeinden oder Gemeindeteilen oder auf bestimmten Parzellen sowie die Ein- und Durchfuhr von Kartoffeln aus bestimmten Ländern zu verbieten oder nur unter Vorbehalt zu erlauben. Weiter ist geregelt, was bei Auftreten des Krebses zu geschehen hat und welche Kartoffeln von der Beförderung oder von der Ausfuhr ausgeschlossen sind. Jeder Benutzer einer Parzelle hat bei Verdacht des Auftretens von Kartoffelkrebs unverzüglich dem zuständigen Bürgermeister Kenntnis zu geben. Ein- und Durchfuhr haben durch den Erlaß vom 13. Dezember 1935[1]) (Kartoffelerlaß = Aardappelbeschikking 1935) noch eine genauere Regelung erfahren, die bei Ein- und Durchfuhr aus bestimmten Ländern u. a. die Bescheinigung verlangt, daß die Kartoffeln frei von Krebs sind und auf dem Anbaugelände und in einem Umkreis von 500 m um dieses herum niemals *Synchytrium endobioticum* wahrgenommen worden ist. Gegen den Kartoffelkäfer ist die älteste aller holländischen Gesetzbestimmungen gerichtet, die 1875 zur Verhütung seiner Einschleppung erlassen und 1921 aufgehoben wurde. Am 7. Juli 1932[2]) ist gegen ihn ein neues Gesetz erlassen worden, das mit Rücksicht auf die außergewöhnliche Bedeutung des Käfers an die Stelle einer einige Monate vorher erschienenen Verordnung[3]) trat. Durch dieses Gesetz sind Ein- und Durchfuhr von Kartoffeln und frischen Gemüsen aus näher zu bestimmenden Ländern — durch Erlaß vom 12. September 1932[4]) wurde als solches Frankreich bezeichnet — ganz oder zeitweilig verboten oder nur unter bestimmten Bedingungen zugelassen. Die ständig wachsende Gefahr der Einschleppung des Käfers hatte zur Folge, daß am 27. Dezember 1934[5]) ein Gesetz zu seiner Bekämpfung herausgegeben wurde, um bei seinem Auftreten im Lande, das erstmalig am 6. Juli 1937 festgestellt wurde, sofort wirksame Maßnahmen gegen ihn treffen zu können.

Das Gesetz gegen den amerikanischen Stachelbeermehltau (Meeldauwwet), das ursprünglich aus dem Jahre 1910 stammt, hat seine heute gültige Fassung[6]) gleichzeitig mit dem Pflanzenkrankheitengesetz erhalten. Es verbietet die Einfuhr von Stachelbeersträuchern, von Teilen dieser oder von Gegenständen, die zu ihrer Verpackung dienen oder gedient haben, und regelt die Bekämpfung des Mehltaus im Inland. Das Gesetz zur Abwehr der Kirschenfliege hingegen vom 6. Dezember 1928[7]) betrifft ausschließlich Ein- und Durchfuhr, die durch Erlasse vom 17. Mai 1929[7]) aus Frankreich und Italien verboten sind, wenn sie nicht von der schriftlichen Erklärung begleitet sind, daß sie nicht von der Fliege befallen sind und daß sie aus einer Gegend stammen, in der die Fliege nicht vorkommt, während Ein- und Durchfuhr aus Deutschland durch Erlaß vom 7. Juli 1931[8]) ganz verboten sind.

Sehr umfangreich sind die gesetzlichen Bestimmungen, die sich mit dem wirtschaftlich für Holland besonders wichtigen Blumenzwiebelanbau beschäftigen. Nachdem bereits 1911 Bestimmungen zur Abwehr und Bekämpfung von Krankheiten

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **8**, 1936, 177—178.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 195.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 110.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 196.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 68—69.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 248.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1929, 191, 192.
[8]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **3**, 1931, 191.

von Kulturpflanzen und von Kulturgewächsen schädlichen Tieren getroffen waren, ist am 24. Mai 1924[1]) ein Gesetz erlassen worden, das die Ein- und Durchfuhr von trockenen Blumenzwiebeln, Knollen und Wurzelstöcken von Blumengewächsen verbietet, wenn sie nicht unter Erfüllung besonderer Bedingungen erfolgt. Diese betreffen die Kennzeichnung der Sendungen, ihre Untersuchung durch Sachverständige und ihre Versiegelung zwecks Durchfuhr ohne vorherige Untersuchung. Bei Feststellung von Krankheits- oder Schädlingsbefall sind die Sendungen zweckentsprechenden Behandlungen zu unterwerfen oder, falls solche nicht möglich sind oder verweigert oder nachlässig betrieben werden, zu vernichten oder an die Absender zurückzuschicken. Die Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen im Inland ist durch das Gesetz über die Krankheiten der Blumenzwiebeln vom 16. Dezember 1937[2]) geregelt, das durch Erlaß vom 21. Februar 1939[3]) (Blumenzwiebelkrankheitenerlaß) in Kraft getreten ist. Als Krankheiten und Schädlinge, die unter dieses fallen, sind aufgeführt: *Pseudomonas hyacinthi, Tylenchus dipsaci, Merodon equestris, Eumerus lunulatus, Sclerotinia gladioli, Septoria gladioli, Bacterium marginatum* und Viruskrankheiten. Das Gesetz sieht die Anerkennung von Anstalten vor, die die Aufgabe haben, die Krankheit einer oder mehrerer Arten von Blumenzwiebelpflanzen oder von Blumenzwiebeln zu bekämpfen. Diese haben unter anderem einen Beschaudienst einzurichten. Bei Nichterfüllung der sonstigen für sie geltenden Anforderungen kann ihnen die Anerkennung bis zur Dauer eines Jahres entzogen werden. Weiter ordnet das Gesetz die Einsetzung von Ausschüssen für die Krankheiten aller Blumenzwiebelpflanzen an. Die zur Bekämpfung der genannten Krankheiten vorgeschriebenen Maßnahmen bestehen im Ausreißen oder Unschädlichmachen von erkrankten oder verdächtigen Zwiebeln und Zwiebelpflanzen, im Umgraben oder Entseuchen der oberen Bodenschichten und in der Anwendung näher zu bezeichnender Bekämpfungsmittel. Die Ländereien, auf denen die Pflanzungen betrieben werden, und die Gebäude, welche Aufbewahrung, Bearbeitung und Versand der Zwiebeln dienen, sind von Züchtern und Händlern genau anzugeben. Das Anbieten zum Verkauf, der Verkauf und die Lieferung sowie die Beförderung oder Anpflanzung erkrankter Blumenzwiebelpflanzen oder Blumenzwiebeln sind verboten.

Gesetzliche Bestimmungen gegen die Reblaus wurden durch den am 6. Dezember 1883 vollzogenen Beitritt Hollands zur Internationalen Reblaus-Konvention[4]) notwendig. Sie sind in der Verordnung vom 24. Dezember 1883[5]) betr. Ein-, Aus- und Durchfuhr von pflanzlichen Gewächsen und deren Teilen (Reblausverordnung) getroffen worden, die in der Abänderung vom 15. Dezember 1924[6]) heute noch gilt und sich eng an die Richtlinien der Konvention hält. Ausschließlich der Abwehr dient auch das Gesetz gegen die Bisamratte vom 29. November 1930[7]), das Haltung, Züchtung, Einführung oder Beförderung lebender Bisam-

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **1**, 1925, 42—44.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 86—90.
[3]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **29**, 1939, 482.
[4]) Vgl. S. 464.
[5]) Deutsches Handels-Archiv 1927, 1632.
[6]) Deutsches Handels-Archiv 1937, 4055.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **3**, 1931, 149—150.

ratten verbietet sowie untersagt, in Gefangenschaft befindliche Bisamratten in Freiheit zu setzen. Das Verbot findet keine Anwendung auf solche Tiere, die in gehöriger Einschließung gehalten werden, ohne daß diese geöffnet wird.

Für Maßnahmen gegen Krankheiten und Schädlinge in der Forstwirtschaft sind die gesetzlichen Voraussetzungen im Niederländischen Forstgesetz (Boschwet) vom 19. Mai 1922[1]) geschaffen worden, nach dessen Artikel 3 die Königin allgemeine oder besondere Vorschriften zur Bekämpfung oder zur Verhütung von Schäden durch waldschädliche Tiere oder Pflanzenkrankheiten nach Anhören der Forstkommission, die ihrerseits das Institut für Pflanzenkrankheiten zu Rate zieht, erläßt.

Gesetzliche Vorschriften für den Gebrauch von Pflanzenschutzmitteln gibt es in Holland nur für Natrium- und Kaliumzyanide; ihre Anwendung ist nur den Beamten des Pflanzenschutzdienstes gestattet.

Holland ist am 7. September 1932[2]) dem Internationalen Pflanzenschutzabkommen von Rom[3]) beigetreten. Die in Artikel 11 dieses Abkommens verlangte Veröffentlichung einer Liste derjenigen Pflanzenkrankheiten und Schädlinge, gegen welche sich die Vertragsländer ganz besonders zu schützen wünschen, ist durch den Erlaß vom 10. November 1932[4]) erfolgt. In ihr werden lediglich *Synchytrium endobioticum, Leptinotarsa decemlineata* und *Rhagoletis cerasi* genannt.

Norwegen

Die Grundlage für die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in Norwegen bildet das Gesetz vom 21. Juli 1916[5]). Gemäß § 1 dieses Gesetzes bestimmt der König, welche Insekten oder Krankheiten als gefährlich für Pflanzen, Sträucher oder Bäume anzusehen sind. Er kann die erforderlichen Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung oder Verhinderung vorschreiben und zu diesem Zweck die Einfuhr von Pflanzen, Sträuchern oder Bäumen oder Teilen von diesen verbieten. Durch eine Kgl. Entschließung vom gleichen Tage sind bis auf weiteres als gefährlich erklärt worden: *Puccinia graminis, Synchytrium endobioticum, Sphaerotheca mors uvae, Tarsonemus fragariae, Euthrips pyri, Dendrolimus pini, Lymantria monacha.*

Auf Grund dieses Gesetzes sind am 8. September 1916 drei Verordnungen zur Bekämpfung des Stachelbeermehltaus[6]), des Getreiderostes[7]) und des Kartoffelkrebses erlassen worden. Die erste ist an Stelle eines Gesetzes vom 25. April 1907 getreten und hat am 1. Oktober 1920 und 8. Februar 1929 Abänderungen erfahren. Sie verbietet die Einfuhr und die Beförderung von Stachelbeerpflanzen und Teilen davon in bestimmte Gebiete des Landes aus dem ganzen übrigen Lande sowie aus dem Ausland. Durch die zweite wird das Anpflanzen oder Säen von Berberitzen verboten und dem Besitzer oder Nutznießer von Boden die Berechtigung zugesprochen, die Entfernung von Berberitzen zu verlangen, die in einem Abstand bis zu 300 m von den Grenzen seines Besitztums vorkommen. Die Verordnung zur

[1]) Forstwissenschaftliches Zentralblatt **45**, 1923, 324.
[2]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **12**, 1932, 104.
[3]) Vgl. S. 466.
[4]) Deutsches Handels-Archiv 1933, 508.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1929, 192.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1929, 193.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 249.

Bekämpfung des Kartoffelkrebses hat wiederholte Abänderungen erfahren und gilt heute in der Fassung vom 23. Dezember 1927[1]). Sie bestimmt, daß bei Auftreten des Kartoffelkrebses Knollen und Kraut der befallenen Stauden verbrannt oder unter schichtweisem Einstreuen von ungelöschtem Kalk tief vergraben und die übrige Ernte wie auch Geräte und andere Gegenstände, die mit den kranken Stauden in Berührung gekommen sind, mit 2% Formalin desinfiziert werden. Aus verseuchten Bezirken (Quarantänebezirken) dürfen Knollen, Kraut, Dung und Küchenabfälle nur mit behördlicher Genehmigung entfernt werden. Für den Fall der Vermutung von Kartoffelkrebs besteht Anzeigepflicht. Innerhalb der Quarantänebezirke kann zwischen Ansteckungs- und Sicherheitszonen unterschieden werden. In ersteren dürfen grundsätzlich nur krebsfeste Sorten angebaut werden, nachdem während zweier Jahre nach dem Auftreten des Krebses auf verseuchtem Boden der Kartoffelanbau ganz ausgesetzt worden ist, während in letzteren die Gebiete, die zum Anbau solcher Sorten überzugehen haben, besonders bestimmt werden.

Durch Kgl. Entschließungen vom 20. März 1925[2]), 13. Januar 1928[3]), 21. März 1930[4]), 3. Februar 1933[5]) und 15. Dezember 1933[6]) sind außer den bereits oben genannten Schädlingen noch *Phthorimaea operculella*, *Heterodera rostochiensis*, *Graphium ulmi*, *Pseudoperonospora humuli* und *Leptinotarsa decemlineata* als gefährlich für Pflanzen, Sträucher oder Bäume bzw. für Kartoffeln erklärt und die Einfuhr von Ulmenpflanzen und von lebenden Pflanzen und Stecklingen von Hopfen verboten worden. Für die Kartoffeleinfuhr hat die Kgl. Entschließung vom 13. Februar 1925[7]) entsprechende Abänderungen erfahren. Nach der Fassung vom 15. Dezember 1933 dürfen Kartoffeln aus dem Ausland nur unter der Bedingung eingeführt werden, daß durch genaue und umfangreiche Felduntersuchungen nachgewiesen ist, daß in dem betreffenden Land der Kartoffelkrebs oder der Kartoffelkäfer nicht vorkommt und beide dort in den letzten 6 Jahren nicht aufgetreten sind und daß das betreffende Ausfuhrland die Einfuhr nur unter denselben Voraussetzungen zuläßt. Ferner müssen die Kartoffeln in Erde gebaut sein, die frei von Wurzelälchen ist. Die Erfüllung dieser Bedingungen muß in einer Bescheinigung der zuständigen ausländischen Stelle bestätigt werden. Darüber hinaus findet beim Grenzübertritt eine Untersuchung statt, die außerdem auch Freisein von der Kartoffelmotte und nur begrenzten Befall durch Schorf, Fäule u. ä. ergeben muß.

Die Gefahr der Einschleppung des Kartoffelkäfers hat im Jahre 1937 auch zu einem Einfuhrverbot für lebende Pflanzen und Pflanzenteile geführt. In der Kgl. Entschließung vom 24. September 1937[8]) heißt es, daß auf Grund des Gesetzes vom 21. Juli 1916 die Einfuhr von lebenden Pflanzen mit Wurzeln sowie von Wurzeln, Wurzelstöcken, Knollen, Zwiebeln, Tomaten und Eierpflanzenfrüchten

[1]) Norske Lovtidende Nr. 56 vom 28. 12. 1927.
[2]) Deutsches Handels-Archiv 1925, 1014.
[3]) Norske Lovtidende Nr. 2 vom 16. 1. 1928.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **3**, 1930, 47.
[5]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **13**, 1933, 23.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **6**, 1934, 39.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **1**, 1925, 44.
[8]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 173.

(Auberginen) aus Frankreich, Belgien, Luxemburg, den Vereinigten Staaten von Amerika und Kanada bis auf weiteres verboten wird. Gleichzeitig wird das Landwirtschaftsministerium ermächtigt, Befreiungen von dem Verbot zu gewähren. Von dieser Ermächtigung hat es in seinem Erlaß vom 24. Juli 1939[1]) Gebrauch gemacht, nachdem durch eine Kgl. Entschließung vom 21. April 1939[2]) das Einfuhrverbot auf Deutschland, die Niederlande und die Schweiz ausgedehnt worden war. Hier wird die Genehmigung der Einfuhr u. a. von der Bescheinigung abhängig gemacht, daß der Kartoffelkäfer in den letzten 5 Jahren in einem Umkreis von mindestens 50 km um den Anbau- und Verpackungsort der Waren nicht aufgetreten ist oder, falls diese Bescheinigung nur für einen Bereich von 20 km ausgestellt ist, daß die Sendung untersucht und frei vom Kartoffelkäfer befunden worden ist. Ferner muß für die Sendungen neues ungebrauchtes Verpackungsmaterial benutzt worden sein. Für die Einfuhr bestimmter Pflanzenarten aus Belgien ist diese Beschränkung dahingehend geändert worden, daß alle Kartoffelfelder innerhalb eines Umkreises von 10 km um die betreffenden Ländereien oder den betreffenden Betrieb mindestens zweimal während der Wachstumsperiode mit einem Arsenpräparat oder dreimal mit einem Derrispräparat (Rotenon) unter Aufsicht des Pflanzenschutzdienstes bespritzt worden sind.

Die Ausfuhr unterliegt unter dem Gesichtspunkt des Pflanzenschutzes nur bei Kartoffeln der Überwachung und ist durch Erlaß des Landwirtschaftsdepartements vom 21. Oktober 1925[3]) geregelt. Als Schädlinge, von denen die Sendungen bei der Kontrolle als frei befunden werden müssen, werden *Synchytrium endobioticum* und *Phthorimaea operculella* genannt.

Der Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln wird von verschiedenen Gesetzen erfaßt, ohne daß es im einzelnen immer möglich ist, die gegenseitige Abgrenzung des Geltungsbereiches klar zu erkennen. Das Gesetz vom 24. Juni 1938[4]) stellt zunächst fest, wer Gifte einführen darf, und gibt weiterhin dem König oder dem, den er ermächtigt, das Recht, nähere Vorschriften über Einfuhr, Herstellung, Umsatz und Verwendung von Giften und anderen Stoffen zu erlassen, die als Mittel gegen Pflanzenkrankheiten gebraucht werden. Dieser kann ferner nach dem Gesetz vom 2. Mai 1930[5]) Vorschriften über Aufbewahrung, Versand und Vertrieb gesundheitsgefährlicher Stoffe treffen. Diese sind in dem Plakat vom selben Tage[5]) enthalten, während eine Kgl. Entschließung vom 13. März 1931[5]) das Sozialdepartement ermächtigt, Änderungen und Zusätze zu diesen Vorschriften vorzunehmen, was wiederholt geschehen ist, und gleichzeitig eine Änderung der Fassung des Plakats vom 20. September 1929[6]) bekanntgibt. Dieses Plakat bringt Vorschriften, welche Stoffe als Gifte und Apothekerwaren anzusehen sind und welche sowohl von Apotheken als auch von Kaufleuten verkauft werden dürfen. Zu diesen gehören z. B. nikotinhaltige Mittel mit bis 50% Nikotingehalt und die quecksilberhaltigen Beizmittel Ceresan und Abavit. Schließlich bildet der Handel mit Apo-

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1939, 152.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1939, 150.
[3]) Deutsches Handels-Archiv 1926, 175.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 49.
[5]) Deutsches Handels-Archiv 1930, 2353.
[6]) Deutsches Handels-Archiv 1930, 540.

thekerwaren und Giften auch den Inhalt des 9. Kapitels des Handelsgewerbegesetzes vom 8. März 1935[1]), in dem gesagt wird, daß mit Genehmigung des zuständigen Departements näher zu bestimmende Gifte zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten sowie Saatgut, das mit solchen Giften gebeizt ist, auch von landwirtschaftlichen Vereinigungen eingeführt und verkauft werden können.

Portugal

Um die Entwicklung und Verbreitung von Pflanzenkrankheiten zu verhüten, hat der Landwirtschaftsminister von Portugal, gestützt auf Artikel 47 der Staatsverfassung, in einer Verordnung vom 19. Oktober 1925[2]) Bestimmungen im wesentlichen organisatorischer Art getroffen. Dabei handelt es sich um die Festlegung von „Zonen für prophylaktischen Schutz", in denen die land- und forstwirtschaftlichen Zentralstellen Vorschriften über Bekämpfungsmaßnahmen bekanntzugeben haben, sobald ein als gefährlich angesehener Schädling festgestellt und von der zuständigen Forschungsstelle Bekämpfungsmaßnahmen als erforderlich erachtet werden. Auf diese Verordnung stützen sich z. B. die Erlasse Nr. 25208 vom 1. April 1935[3]) und Nr. 27056 vom 29. September 1936[4]). In ersterem wird die Zone des Distrikts Lissabon unter prophylaktische Schutzverwaltung gestellt, um die Ausbreitung der Ulmenparasiten zu verhüten, im zweiten die Zone der Distrikte Aveiro und Porto, um die Ausbreitung von kleinen, den Obstbäumen sehr schädlichen Insektenherden zu verhindern. Im ersten Fall ist vermutlich vornehmlich an das Ulmensterben, im zweiten an die San-José-Schildlaus gedacht. Offenbar haben diese Maßnahmen nicht den gewünschten Erfolg gehabt. Denn in der Begründung für das Gesetzdekret Nr. 28611 vom 22. April 1938[5]) wird ausdrücklich zugegeben, daß die Pflichtbekämpfung der argentinischen Ameise *(Iridomyrmex humilis)*, wie sie durch die Verordnung Nr. 17577 vom 8. November 1929[6]) vorgeschrieben war, zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt hat. Nach Artikel 3 der Verordnung Nr. 28611 sind deshalb Pflanzenschutzstellen einzurichten, während die beiden vorangehenden Artikel die Bekämpfung der Pflanzenschädlinge zur Pflicht machen. Die Erklärung ihrer zwangsweisen Durchführung erfolgt auf dem Verfügungsweg unter Angabe der zu bekämpfenden Schädlingsart, der Zeit für die Durchführung der Maßnahmen und der im einzelnen anzuwendenden Bekämpfungsart. Durch Dekret Nr. 27055 vom 29. September 1936[7]), dem am 14. Mai 1935 bereits das Gesetzdekret Nr. 25326 vorausgegangen war, sind außerdem die Baumschulen der phytopathologischen Überwachung unterworfen. Ihr Betrieb ist genehmigungspflichtig; sie können geschlossen und die Genehmigung kann entzogen werden, wenn u. a. die Besitzer sich nicht der jährlich bis zum 30. April durchzuführenden phytopathologischen Inspektion unterwerfen, wenn sich ein Seuchenherd in der Baumschule findet oder wenn der Gesundheitszustand der zum Verkauf angebotenen Pflanzen mangelhaft ist.

[1]) Deutsches Handels-Archiv 1938, 355.
[2]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **15**, 1925, 768.
[3]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **9**, 1935, 161.
[4]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **11**, 1937, 36.
[5]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **28**, 1938, 658.
[6]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **19**, 1929, 766.
[7]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **26**, 1936, 694.

Durch ein besonderes Gesetzdekret Nr. 27108 vom 16. Oktober 1936[1]), das gleichzeitig das Dekret Nr. 22463 vom 10. April 1933[2]) aufhebt, ist die Bekämpfung des Kartoffelkrebses geregelt. Jeder, der von dem Auftreten eines neuen Herdes Kenntnis erhält oder weiß, daß ein eingelagerter, verkaufter oder zur Durchfuhr bestimmter Posten befallen sein könnte, ist zur Anzeige verpflichtet. Um die Krebsherde werden Schutzzonen von ungefähr 500 m festgesetzt. Für die Dauer von 5 Jahren nach Auftreten des Krebses dürfen innerhalb dieses Geländes nur krebsfeste Sorten angebaut werden, deren Herkunft gewährleistet ist und die jedes Jahr öffentlich bekanntgegeben werden. Eine solche Bekanntgabe ist z.B. am 3. Februar 1937[3]) erfolgt. Die auf Krebsherden einschließlich der Schutzzone anfallende Ernte sowie alle sonstigen Rückstände unterliegen Verwendungsbeschränkungen. Von solchen stammende Knollen, die als Saatgut bereits ausgepflanzt sind, müssen herausgerissen werden, während das betreffende Gelände als verseucht für die Dauer von 5 Jahren angesehen wird.

Die grundlegenden Bestimmungen für die Einfuhr sind im Dekret Nr. 22389 vom 29. März 1933[4]) zusammengefaßt. Sendungen von frischen Pflanzen und Pflanzenteilen für Zuchtzwecke müssen von Ursprungs- und Gesundheitszeugnissen des Ursprungslandes begleitet sein und sind außerdem einer Untersuchung unterworfen. In den Zeugnissen muß bei Luzerne Freisein von Cuscuta, bei Bohnen und Erbsen von Orobanche bescheinigt sein. Bei Pflanzen mit Wurzeln, bei Stecklingen, Zwiebeln, Knollen, Wurzelstöcken und anderen Pflanzenteilen, welche mit der Erde in Berührung standen, wird eine Erklärung verlangt, daß sie in einem Boden gestanden haben, der frei von Kartoffelkrebs ist und mindestens 5 km von dem nächsten Herd entfernt liegt. Bei Birnbäumen muß außerdem bescheinigt werden, daß *Bac. amylovorus* in der Herkunftsgegend nicht vorkommt. Bei Kastanienbäumen gilt das gleiche hinsichtlich *Endothia parasitica* und *Phytophthora cambivora*. Alle Obstbäume müssen vor Aushändigung an den Empfänger desinfiziert werden, falls es für notwendig erachtet wird. Früchte werden nur zugelassen, wenn sie frei von Läusen, insbesondere von *Aspidiotus perniciosus*, sind. Für Kartoffeln, Tomaten und Eierfrüchte gelten die Bestimmungen der Dekrete Nr. 20535 vom 20. November 1931[5]) und Nr. 21172 vom 27. April 1932[6]), die für Saatkartoffeln insbesondere noch ergänzt worden sind durch das Dekret Nr. 27655 vom 19. April 1937[7]). Grundsätzlich verboten ist die Einfuhr amerikanischer Kartoffeln, während sie im übrigen nur gestattet ist aus Ländern, die zweckentsprechend eingerichtete Dienststellen für Pflanzenschutz besitzen. In dem Gesundheitszeugnis des Ursprungslandes muß bescheinigt sein, daß am Anbauort und im Umkreis von 5 km bzw. 50 km um ihn herum kein Kartoffelkrebs bzw. kein Kartoffelkäfer vorkommt. Nur weniger als 5% der Knollen dürfen Verletzungen irgendwelcher Art aufweisen, unter denen *Phytophthora infestans*, *Spongo-*

[1]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **10**, 1936, 270.
[2]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **13**, 1933, 55.
[3]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **11**, 1937, 71.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 51.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1932, 43.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1932, 143.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 114.

spora subterranea, Actinomyces scabies, Phthorimaea operculella, Fusarien, Bakterien genannt werden. Feststellung von Kartoffelkrebs oder Kartoffelkäfer hat Versenkung auf hoher See oder Verbrennung oder Zurücksendung zur Folge.

Rumänien

Der Gedanke der gesetzlichen Regelung des Pflanzenschutzes ist in Rumänien schon sehr früh aufgekommen und hat bereits in den Artikeln 94—97 des Gesetzes über die Flurpolizei vom 23. Dezember 1868[1]) Verwirklichung gefunden. Sie verpflichten die General- und Gemeinderäte bei Androhung von Strafen im Unterlassungsfall, geeignete Maßnahmen zur Vernichtung der den Haustieren und den Saaten und Ernten schädlichen Tiere und Insekten zu treffen, und ferner alle Grundeigentümer, Pächter und Mieter, bis zum 1. März jeden Jahres die in ihren Höfen oder Gärten befindlichen Bäume von Raupen zu reinigen und die dabei anfallenden Zweige und Laub mit den Raupen zu verbrennen. Nachdem durch das Gesetz zur Bekämpfung der Reblaus vom 1. Juli 1891[2]), dem der Beitritt Rumäniens zur Berner Reblaus-Konvention von 1881[3]) folgte, der Weinbau weitgehender staatlicher Beaufsichtigung unterworfen worden war, durch das Gesetz für den Handel mit Futterpflanzensamen vom 6. April 1924[4]) mit seinen Ausführungsbestimmungen vom 18. Januar 1925[5]) das gleiche für diesen und durch das Regulament zu diesem Gesetz auch für alle Kulturen von Luzerne, Klee und Gräsern eingeführt war, führte ein Ministerialerlaß vom 25. Juli 1933[1]) die Gesundheitskontrolle über alle Kulturen des Landes durch den Pflanzenschutzdienst des Landwirtschaftsministeriums ein. Alle diese Bestimmungen haben dann ihren Niederschlag in dem Gesetz über die Organisation und Förderung der Landwirtschaft vom 11. März 1937[6]) mit seinen Durchführungsbestimmungen gefunden, die sich im Teil 6 des Titels 2 mit dem Schutz der Kulturpflanzen beschäftigen. Nach Artikel 65 unterliegen alle, die Samen, Früchte, Pflanzen oder Pflanzenteile erzeugen, in Besitz halten oder zum Verkauf bringen, der Kontrolle des Landwirtschaftsministeriums, das das Recht hat, die Kulturen, die Absatz- und Lagerräume sowie die Stationen und Häfen für das Ein- und Ausladen solcher Erzeugnisse zu beaufsichtigen, um sich über ihren Gesundheitszustand zu vergewissern. Erzeugnisse, die als verseucht oder als Träger von gefährlichen Krankheiten, Insekten oder Schädlingen anzusehen sind, dürfen nur nach Entseuchung gemäß den vom Ministerium festgesetzten Normen verkauft oder befördert werden. Als gefährlich für die pflanzlichen Erzeugnisse gelten alle diejenigen Krankheiten, Insekten oder Schädlinge, die durch Beschluß des Ministerrates auf Grund eines Gutachtens des Obersten Landwirtschaftsrates als solche bezeichnet worden sind. Eine Liste von zahlreichen Krankheiten und Schädlingen ist 1938[7]) veröffentlicht worden. Dabei

[1]) Savulescu, Tr., Pflanzenschutz und Phytopathologische Organisation in Rumänien. Bucarest 1934.

[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **6**, 1934, 140.

[3]) Vgl. S. 464.

[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **1**, 1925, 31.

[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **1**, 1925, 56.

[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1933, 129.

[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1933, 45.

wird zwischen solchen unterschieden, die als schädlich bekannt und gegen die bereits Maßnahmen ergriffen sind, und solchen, die als gefährlich bezeichnet sind. Stellt ein Baumschulbesitzer oder Händler ihre Anwesenheit fest, so ist er zur Anzeige innerhalb 3 Tagen verpflichtet. Das Landwirtschaftsministerium trifft im Verordnungswege die notwendigen Maßnahmen zur Vernichtung oder Entseuchung des betreffenden Materials und verbietet die Herausgabe irgendwelchen Materials aus der Baumschule, dem betreffenden Raum oder Lager bis zur vollständigen Vernichtung des Seuchenherdes. Es kann auch größere Gebietsteile als verseucht erklären, die dann bestimmten Verkehrsbeschränkungen unterworfen werden.

Mit der grundlegenden Regelung des Pflanzenschutzes im Rahmen des Gesetzes über die Organisation und Förderung der Landwirtschaft haben sich weitere Gesetze bzw. Verordnungen für das Innere des Landes im wesentlichen erübrigt. Insbesondere sind durch Artikel 200 die oben erwähnten Gesetze über die Flurpolizei, zur Bekämpfung der Reblaus und über den Handel mit Futterpflanzensamen aufgehoben worden. Die starke Gefährdung der letzteren, insbesondere der Klee- und Luzernesaaten, durch die Seidearten hat dagegen am 13. Juli 1937[1]) zum Erlaß einer Verordnung geführt, die alle Eigentümer und Besitzer von irgendwelchem ländlichen oder städtischen Grund verpflichtet, die Seide, die in den Luzerne- und Kleekulturen sowie auch an anderen Kulturen sich zeigt, zu vernichten. Welche Maßnahmen dabei anzuwenden sind, ist im einzelnen genau vorgeschrieben. Bestehen geblieben sind ferner offenbar zwei Erlasse vom 18. Oktober 1932[2]), die die Ausrottung der Berberitze zum Ziele haben.

Die grundlegenden Pflanzenschutzbestimmungen über Ein-, Durch- und Ausfuhr enthält ebenfalls der bereits erwähnte 6. Teil der Durchführungsverordnung zum Gesetz über die Organisation und Förderung der Landwirtschaft[3]). Laut Artikel 74 werden Pflanzen, Pflanzenteile, Samen und Früchte zur Ein- und Durchfuhr nur dann zugelassen, wenn sie von einem Gesundheits- und Ursprungszeugnis begleitet werden, aus dem hervorgeht, daß sie nicht verseucht sind und keine Schädlinge der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft oder des Gartenbaues enthalten. Das Landwirtschaftsministerium läßt jede derartige Sendung gleich bei Grenzübertritt untersuchen. Wird sie als angesteckt oder befallen befunden, so kann die Einfuhrgenehmigung verweigert oder auf Kosten des Eigentümers die Entseuchung oder die Vernichtung angeordnet werden. Dabei wird unter angestecktem Material solches verstanden, das an sich krank ist oder mit einer der gesetzlich als gefährlich erklärten Krankheiten, Schädlinge oder Insekten behaftet ist, während unter befallenem Material solches verstanden wird, welches zwar die angegebenen Eigenschaften nicht aufweist, jedoch Träger einer oder mehrerer dieser Krankheiten, Schädlinge oder Insekten ist. Das Landwirtschaftsministerium kann schließlich auch eine Quarantäne anordnen oder zeitweise Ein- und Durchfuhr ganz verbieten und ebenso auch die Ausfuhr vom Standpunkt des Pflanzenschutzes aus regeln.

Bereits vor Inkrafttreten der einschlägigen Bestimmungen des Gesetzes über

[1]) Monitorul Official **105**, 1937, 6283.
[2]) Vgl. Fußnote 1 S. 506.
[3]) Vgl. Fußnote 5 S. 506.

die Organisation und Förderung der Landwirtschaft sind eine Reihe von Erlassen erschienen, die die Einschleppung gefährlicher Schädlinge verhüten sollen. Für die Einfuhr von Pflanzen und Pflanzenteilen ist der Erlaß vom 23. Oktober 1936[1]) maßgebend, der später verschiedene Ergänzungen erfahren hat. Er macht die Einfuhrgenehmigung aus allen Ländern, die vom Kartoffelkäfer befallen sind, von der Vorlage eines Pflanzenschutzzeugnisses abhängig, in dem bescheinigt wird, daß die Sendung frei von Larven oder Vollkerfen dieses Schädlings ist, Verpackung und Pflanzenteile frei von Erde sind und im Umkreis von mindestens 50 km um den Ursprungsort der Käfer nicht gemeldet ist. Für die Einfuhr von Kartoffeln gilt außerdem der Erlaß vom 14. März 1932[2]), nach dem die Kartoffeln auch frei vom Kartoffelkrebs und der Kartoffelmotte bei der Grenzuntersuchung befunden werden müssen. Für die Einfuhr von Bohnen wird noch durch einen besonderen Erlaß vom 7. Juni 1934[3]) die Vorlage eines phytopathologischen Attestes entsprechend dem Vordruck der Internationalen Pflanzenschutzkonvention von Rom[4]) verlangt, um die Einschleppung von *Laria (Bruchus) rufimana* zu verhüten. Um derjenigen von *Aspidiotus perniciosus* vorzubeugen, bestimmt der Erlaß vom 3. November 1934[5]), daß Obst und Zierbäume und -sträucher, Weinreben sowie Setzlinge, Pfropfreiser und Wurzelstöcke dieser Pflanzen aus Ländern, in denen die San-José-Schildlaus vorkommt, nur eingeführt werden dürfen, wenn sie aus nichtverseuchten Kulturen stammen, die Laus im Umkreis von 5 km um den Herkunftsort nicht festgestellt ist und die Sendung vor Verlassen der Baumschule oder Rebenschule mit Zyangas entseucht ist, was in einem Gesundheitszeugnis bestätigt werden muß. Schließlich verbietet die Verordnung vom 5. Mai 1936[6]) zur Verhinderung der Verbreitung von *Cronartium ribicola* die Einfuhr von Setzlingen und Samen von *P. strobus, P. Lambertiana, P. flexilis, P. monticola, P. cembra var. sibirica* für die Dauer von 5 Jahren. Gleichzeitig wird der Anbau dieser Kiefern in befallenen Baumschulen, in denen der gesamte Vorrat von ihnen durch Feuer zerstört werden muß, für die gleiche Zeitspanne verboten.

Für die Durchfuhr von Pflanzen und Pflanzenteilen ist noch eine besondere Verordnung zu beachten, die am 17. November 1938[7]) erlassen worden ist und die Durchfuhrgenehmigung für jede Art von Bäumen und Sträuchern, von Baumschulenmaterial, Pfropfreisern, Reben, bewurzelten Pflanzen aller Art sowie von Kartoffeln, Bohnen, Erbsen, Linsen und Sämereien von Futterpflanzen von der Begleitung eines Gesundheits- und Ursprungszeugnisses einer amtlichen Stelle abhängig macht. An der Einlaßstelle erfolgt eine pflanzenpolizeiliche Untersuchung mit anschließender Plombierung. Durchfuhrsendungen, die ohne eine Plombe angetroffen werden, werden als angesteckt oder befallen angesehen.

Im 6. Teil der Durchführungsbestimmungen zum Gesetz über die Organisation und Förderung der Landwirtschaft[8]) ist schließlich auch die Kontrolle der als

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **8**, 1936, 205; **9**, 1937, 79; **12**, 1940, 91.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1932, 112.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **6**, 1934, 143.
[4]) Vgl. S. 464.
[5]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **9**, 1935, 17.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 137.
[7]) Service and Regulatory Announcements 1939, Jan./März Nr. 138, 34.
[8]) Vgl. Fußnote [5]) S. 506.

Pflanzenschutzmittel gebrauchten Erzeugnisse festgelegt. In den Handel gebracht, eingeführt und als Pflanzenschutzmittel angewendet werden dürfen nach Artikel 78 nur solche Erzeugnisse, die vom Landwirtschaftsministerium auf Grund einer Analyse genehmigt worden sind, aus der hervorgeht, daß die betreffenden Erzeugnisse tatsächlich zu dem Zweck, für den sie empfohlen werden, geeignet sind und daß ihre Zusammensetzung genau den Angaben des betreffenden Analysenscheins entspricht. Verboten ist jede Art von Reklame, die Ungenauigkeiten gegenüber den Angaben des Analysenscheins und den Versuchen, auf Grund deren das Ministerium die betreffenden Mittel genehmigt hat, enthält.

Die rumänische Pflanzenschutzgesetzgebung hat also den Vorzug, daß alle wesentlichen Bestimmungen in einem einzigen Gesetz vereinigt sind. Soweit dieses noch Lücken läßt, kann sich der Staat jederzeit auf die Bestimmungen des Internationalen Pflanzenschutzabkommens von Rom von 1929[1]) berufen, dem Rumänien am 15. August 1932[2]) beigetreten ist.

Rußland

Rußland hat am 12. September 1935[3]) dem Italienischen Außenministerium mitgeteilt, daß die Regierung der UdSSR. dem in Rom am 16. April 1929 unterzeichneten Internationalen Pflanzenschutzabkommen beitritt, und gleichzeitig bekanntgegeben, daß die Aufgaben der nach Artikel 2 des Abkommens zu schaffenden amtlichen Pflanzenschutzorganisation von dem Staatsinstitut für Pflanzenschutz bei der Lenin-Akademie und von dem Staatlichen Pflanzenbeschaudienst wahrgenommen werden. In Übereinstimmung mit Artikel 1 des Abkommens sind die legislativen Maßnahmen Rußlands auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes nahezu ausschließlich gegen Einschleppung und Ausbreitung von Krankheiten und Schädlingen der Pflanzen gerichtet, während solche, die die Bekämpfung im Inland regeln, demgegenüber vollkommen zurücktreten. Das zeigt deutlich die für den russischen Pflanzenschutz grundlegende Verordnung vom 20. November 1934[4]).

Durch sie beauftragt der Rat der Volkskommissare das Volkskommissariat für Landwirtschaft mit der Organisation und der Durchführung der inneren und äußeren Pflanzenquarantäne zum Schutze des Reiches gegen Einschleppung und Verbreitung von Schädlingen der Land- und Forstwirtschaft, Pflanzenkrankheiten und gefährlichen Unkräutern. Die Quarantänemaßnahmen sind auf Pflanzen und Pflanzenteile jeglicher Art sowie auf landwirtschaftliche Erzeugnisse auszudehnen, die Schädlinge und Krankheiten verbreiten können. Welche von diesen Gegenständen der äußeren und der inneren Quarantäne unterliegen und welche Schädlinge, Krankheiten und Unkräuter durch sie bekämpft werden sollen, hat das Volkskommissariat für Landwirtschaft in einem Verzeichnis bekanntzugeben. Gleichzeitig hat es Maßnahmen zur Bekämpfung der letzteren zu treffen, die für alle Organisationen, Wirtschaften und Einzelpersonen verbindlich sind. Erstere dürfen aus dem Ausland nur nach Genehmigung der zuständigen Abteilung des Volkskommissariats für Landwirtschaft eingeführt werden.

[1]) Vgl. S. 466.
[2]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **12**, 1932, 104.
[3]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **15**, 1935, 124.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 172.

Das Verzeichnis von Schädlingen und Krankheiten[1]) faßt diese in drei Gruppen zusammen. In die erste sind die gefährlichsten von ihnen aufgenommen, die bisher in der Sowjetunion noch nicht gefunden worden sind; dazu gehören u. a. *Synchytrium endobioticum* und *Leptinotarsa decemlineata*. Die Einfuhr aller Erzeugnisse, mit denen diese Schädlinge eingeschleppt werden können, ist verboten. In der zweiten Gruppe finden sich neben weniger bedeutungsvollen Schädlingen und Krankheiten, deren Vorkommen in Rußland zweifelhaft ist, auch solche besonders schädlichen, die in begrenzte Gebiete des Landes bereits eingeschleppt worden sind. Quarantänemaßnahmen gegen diese haben Löschung der Seuchenherde zum Ziel. Mit ihnen behaftete Sendungen können von der Einfuhr ausgeschlossen werden, wenn Absonderung und Entseuchung keine ausreichende Gewähr für völlige Befreiung von den Schädlingen geben. Solche der dritten Gruppe unterliegen Maßnahmen der inneren Quarantäne, die durch besondere Verordnungen bestimmt werden und außer Entseuchung Nutzungsbeschränkungen, vorläufige Unterbringung in Quarantänegewächshäusern und -anzuchtgärten unter genauer Überwachung, um Infektionen offenbar zu machen, die zur Zeit der Einfuhr nicht erkennbar sind, aseptische Vermehrungsmethoden u. a. umfassen.

Allgemeine Durchführungsbestimmungen für die Handhabung der äußeren Quarantäne in Ergänzung zur Verordnung vom 20. November 1934 hat das Volkskommissariat für Landwirtschaft in der Verordnung vom 28. Oktober 1935[2]) getroffen. Alle im Artikel 2 dieser Verordnung genannten Gegenstände — darunter fallen u. a. lebende Pflanzen und Pflanzenteile — dürfen nur nach ausdrücklicher Genehmigung des Büros für äußere und innere Quarantäne eingeführt werden. Jede Sendung muß von einer amtlichen Bescheinigung des Ausfuhrlandes begleitet sein, daß sie frei von den im Verzeichnis aufgeführten Krankheiten und Schädlingen ist oder aus Gegenden stammt, die frei von diesen sind. Wird beim Grenzübertritt Befall festgestellt, so können entweder die Einfuhr untersagt und die Sendung an den Herkunftsort zurückgeschickt oder an der Einlaßstelle vernichtet werden oder der befallene Anteil vernichtet und der restliche nach Entseuchung zur Einfuhr zugelassen werden oder ein bestimmter Weg für die Durchfuhr vorgeschrieben oder Beschränkungen hinsichtlich Anbau und Verwertung auferlegt werden. Artikel 13 bestimmt im einzelnen, welche Gegenstände von der Einfuhr überhaupt ausgeschlossen sind, Artikel 16 die Einlaßstellen, während die restlichen Artikel das Verfahren für die Beschaffung der Einfuhrgenehmigung regeln.

Über die allgemeinen Durchführungsbestimmungen hinaus sind zum Schutze der wichtigsten Kulturen gegen Einschleppung gefährlicher Schädlinge und Krankheiten vom Volkskommissariat noch Einzelverordnungen erlassen, die meist nach demselben Grundplan aufgebaut sind. Die Bekämpfung der Reblaus ist durch Verordnung vom 13. Januar 1935[3]) geregelt. Von den Maßnahmen der Verordnung werden Rebenpflanzenmaterial jeglicher Art sowie Stäbe, Pfähle und Bodenbearbeitungsgeräte, die in Weinbergen verseuchter Zonen benutzt worden sind, betroffen. Es wird eine Aufteilung des gesamten, Weinbau betreibenden Gebietes

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 169.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 163.
[3]) Service and Regulatory Announcements 1937, 47.

der Sowjetunion in drei Zonen vorgenommen, eine reblausfreie, eine teilweise und eine vollständig verseuchte, zwischen denen der Verkehr mit Pflanzenmaterial gewissen Beschränkungen unterworfen ist. Weitere Bestimmungen betreffen die Versorgung mit Pflanzmaterial, die Neuanlage und die Überwachung der Weinberge und die Ausrottung der Reblausherde.

Die Verordnung vom 9. März 1935 befaßt sich mit der Quarantäne gegen Schädlinge und Krankheiten der Obst- und Beerenobstkulturen sowie der forstlichen Zierpflanzen. Hier wird eine ähnliche Zoneneinteilung wie in der Reblausverordnung vorgenommen und innerhalb der drei Zonen noch zwischen befallsfreien, befallsverdächtigen und befallenen Einzelbetrieben unterschieden. Bei letzteren werden noch solche gesondert geführt, in denen Kulturen von nur örtlicher Bedeutung befallen sind. Befallsverdächtige und befallene Betriebe müssen über vorschriftsmäßige Entseuchungseinrichtungen verfügen. Sämtliche Aufzuchtbetriebe sind registriert und jährlichen Kontrolluntersuchungen während der Vegetationszeit unterworfen. Die Abgabe von Pflanzenmaterial und lebenden Pflanzen unterliegt Beschränkungen, die durch Zone und Betriebskategorie bestimmt werden. Jede Anlage von Neupflanzungen bedarf der Genehmigung. Eingeführtes Saat- und Pflanzgut muß bis zu seiner Auspflanzung am endgültigen Standort Quarantänebaumschulen, -grundstücke oder -gewächshäuser durchlaufen, wo es isoliert gehalten werden kann, bis völlige Befallsfreiheit gewährleistet ist.

Die Verordnung vom 7. April 1935[1]) zählt eine Reihe von Unkrautarten auf, von denen Einfuhrsendungen vor Genehmigung der Einfuhr gereinigt sein müssen. Mit dem Schutze des Kartoffelbaues gegen *Synchytrium endobioticum*, *Spongospora subterranea*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Phthorimaea operculella* und *Heterodera rostochiensis* sowie andere in der Sowjetunion noch nicht aufgetretene Seuchen und Krankheiten befaßt sich eine Verordnung vom 15. Mai 1935[2]). Sie untersagt jegliche Einfuhr von Kartoffeln aus dem Ausland und verbietet diejenige von lebenden Pflanzen und Pflanzenteilen jeder Art, sobald diese von einem der genannten Schädlinge befallen sind. Sie regelt den Kartoffelversand im Inland, gibt Vorschriften für die Untersuchung der Kartoffeln und die Ausrottung von Seuchenherden und enthält Grundsätze für die Gründung und Eintragung von Kartoffelzuchtbetrieben. Die Verordnung vom 14. Juni 1935[3]) schließlich bezweckt den Schutz der Baumwollkulturen gegen die wichtigsten Schädlinge. Sie bringt Vorschriften über Ein- und Ausfuhr, über Verwertung ausländischer Baumwollfasern, über Untersuchungsarbeiten und über Entseuchung und Begutachtung.

Anhangweise sei hier die Pflanzenschutzgesetzgebung der drei ehemaligen baltischen Randstaaten Estland, Lettland und Litauen behandelt. Ihre Darstellung war abgeschlossen, als die Eingliederung dieser Staaten in die UdSSR. erfolgte. Ob mit dieser auch die Pflanzenschutzgesetzgebung der bis dahin selbständigen Länder aufgehoben ist, läßt sich zur Zeit nicht entscheiden. Selbst wenn das der Fall sein und die Gesetzgebung damit der Geschichte angehören sollte,

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 174.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 175.
[3]) Service and Regulatory Announcements 1937, 48.

verdient sie in ihren Grundzügen festgehalten zu werden, da sie, in neuester Zeit geschaffen, namentlich in Estland und Lettland nach neuzeitlichen Grundsätzen aufgebaut worden ist und dadurch beachtenswerte Gesichtspunkte zu bieten vermag.

Estland

Estland hat durch Dekret vom 29. Mai 1936[1]) das Internationale Pflanzenschutzabkommen von Rom[2]) als bestätigt anerkannt, nachdem es am 9. Oktober 1935[3]) ein Gesetz erlassen hat, das mit der sehr eingehenden Durchführungsverordnung vom 12. Februar 1938[4]) den Pflanzenschutz in umfassender Weise regelt. Das Gesetz bestimmt zunächst, daß innerhalb des Estnischen Freistaates alle auf Garten-, Feld-, Wiesen- und Weidenboden wachsenden Pflanzen, ferner Wälder und Nutzerzeugnisse des Bodens und Waldes sowie ihre Aufbewahrungsstellen dem Pflanzenschutz unterliegen und daß als Pflanzenschädlinge alle Vertreter des Tierreichs, Pflanzenkrankheiten organischen, anorganischen und unbekannten Ursprungs und schädliche Pflanzen gelten, die direkt oder indirekt das Wachstum nützlicher Pflanzen behindern, Nutzerzeugnisse des Bodens und Waldes vernichten oder ihren Wert vermindern. Der Landwirtschaftsminister hat das Recht, gewisse Pflanzenschädlinge und sie verbreitende Pflanzen und Tiere als gefährlich zu erklären und Bestimmungen für ihre Vernichtung zu treffen sowie Gebiete, in denen solche auftreten, für gefährlich zu erklären und für diese Verkehrsbeschränkungen anzuordnen. Er kann weiter Baumschulen, Saatzuchtanstalten u. a. einer besonderen Pflanzenschutzüberwachung unterstellen und Ein-, Aus- und Durchfuhr sowie den Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln und -geräten Beschränkungen unterwerfen. Die Kosten der Bekämpfung tragen die zu dieser Verpflichteten, während für vernichtete Pflanzen u. ä. eine Entschädigung in Höhe des entstandenen Schadens gezahlt wird.

Die Durchführungsverordnung gliedert sich in 7 Hauptstücke. Im zweiten, das sich mit den Pflanzenschädlingen, ihrer Vernichtung und Bekämpfung befaßt, werden diese in gefährliche, im Lande im allgemeinen nicht vorkommende und in heimische, in Estland ständig auftretende eingeteilt. Ein Verzeichnis der Arten beider Gruppen ist in einer Anlage beigefügt. Erstere unterliegen der Anzeigepflicht, Vernichtung oder Bekämpfung, für deren Durchführung Termine angesetzt werden können. Zwecks Bekämpfung gefährlicher Leinsaatschädlinge ist der Handel mit Leinsaat besonderen Vorschriften unterworfen. Das 3. Hauptstück enthält die Transportordnung für Pflanzen und deren Erzeugnisse. Danach unterliegen alle einzuführenden lebenden Pflanzen und deren Teile, frische Tomaten, alle Arten von Wald-, Wiesen-, Gartenpflanzen und Samen sowie zur Anpflanzung einzuführenden Gemüse- und Blumensamen der Pflanzenschutzkontrolle. Es ist verboten, gefährliche und heimische Pflanzenschädlinge sowie lebende Pflanzen und deren Teile einzuführen, wenn diese von gefährlichen und heimischen in Baumschulen vorkommenden Pflanzenschädlingen befallen sind, sowie irgendwelche forstwirtschaftlichen oder landwirtschaftlichen Erzeugnisse, wenn diese von

[1]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **16**, 1936, 84.
[2]) Vgl. S. 466.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 212.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 71.

gefährlichen Pflanzenschädlingen befallen sind. Die einzuführenden Waren müssen von einem Gesundheitszeugnis des Ausfuhrlandes begleitet und so verpackt sein, daß jedes Entweichen von Pflanzenschädlingen ausgeschlossen ist. Das 4. Hauptstück befaßt sich mit der Kontrolle der Pflanzenschutzmittel und der Geräte für den Pflanzenschutz, von denen zu Einfuhr, Herstellung, Verkauf auf dem Binnenmarkt und Handel nur die in ein amtlich veröffentlichtes Verzeichnis aufgenommenen zugelassen sind. Dieses Verzeichnis ist erstmalig durch Erlaß vom 12. April 1938[1]) bekanntgegeben. Einfuhr, Herstellung und Verkauf darf nur durch Personen, Unternehmen und Firmen erfolgen, die unter Pflanzenschutzkontrolle stehen. Die Bedingungen, die Pflanzenschutzmittel und Pflanzenspritzen erfüllen müssen, um als brauchbar angesehen zu werden, sind in den §§ 22—24 der Verordnung im einzelnen aufgeführt. Die Kontrolle der Baumschulen bildet den Inhalt des 5. Hauptstücks. Lebende Pflanzen und deren Teile dürfen zur Zucht nur aus solchen Baumschulen bezogen werden, die unter Pflanzenschutzkontrolle stehen. Alle im Handel befindlichen und zum Verkauf in Ladengeschäften, Ständen, Märkten und auf Jahrmärkten feilgebotenen Erzeugnisse aus Baumschulen unterliegen der Pflanzenschutzkontrolle. Das 6. und das 7. Hauptstück regeln die Durchführung der Pflanzenschutzkontrolle bei der Einfuhr und im Durchgangsverkehr. Vollkommen verboten ist die Einfuhr von Kartoffeln, Ulmen, Douglasien, Kreuzdorn, Berberitze, während die Einfuhr von bewurzelten Pflanzen, Blumenzwiebeln, Knollen, Wurzelstücken und frischen Tomaten nur aus bestimmten Ländern verboten ist.

Der Transport von Kartoffeln ist daneben noch durch ein besonderes Gesetz vom 4. Februar 1926[2]) geregelt, zu dem Ausführungsverordnungen am 21. Juni 1934[3]) und am 2. Juli 1937[4]) ergangen sind. Nach der ersten Verordnung ist die Einfuhr von Kartoffeln unter bestimmten Voraussetzungen zugelassen, was jedoch im Widerspruch zu § 31 der Verordnung vom 12. Februar 1938 steht, die keine Aufhebungsbestimmung enthält. Im übrigen befassen sich beide Verordnungen vornehmlich mit den Anforderungen, die von Ausfuhrkartoffeln erfüllt sein müssen. Auch Einfuhr und Handel mit Saatgut unterliegen einem besonderen Gesetz vom 18. Februar 1921[5]), dessen Durchführung durch mehrere Verordnungen geregelt ist. Von diesen verbietet diejenige vom 2. April 1921[5]) den Verkauf von Saaten, die insgesamt 4% oder von jeder angegebenen Unkrautart für sich 1% enthalten, während diejenige vom 26. Januar 1928[6]) Einfuhr oder Verkauf von Saaten oder ihrem Gemenge verbietet, wenn sie eine Anzahl namentlich aufgeführter Schädlinge enthalten.

Außer für die Ausfuhr von Kartoffeln bestehen auch für die Ausfuhr von Obst, Gemüse und Beeren eingehende Bestimmungen, die im Gesetz für die Ausfuhrüberwachung von Obst, Gemüse und Beeren von 1932[7]) mit der dazu ergangenen

[1]) Deutsches Handels-Archiv 1938, 2594.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **1**, 1927, 172.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **6**, 1934, 132.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 153.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**. 1930, 219.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1928, 59.
[7]) Deutsches Handels-Archiv 1932, 2016.

Ausführungsverordnung vom 15. Mai 1933[1]) niedergelegt sind. In jedem Falle wird verlangt, daß die auszuführende Ware durch Pflanzenkrankheiten und Schädlinge nicht beschädigt ist.

Der Verkauf giftiger Pflanzenschutzmittel ist durch die Verordnung Nr.16 aus dem Jahre 1933[2]) geregelt. Den Handel mit ihnen dürfen nur Personen, Firmen und Institutionen betreiben, die eine Erlaubnis von der Sanitäts- und Fürsorgeverwaltung haben. Die Herstellung für den Handel ist nur wenigen, besonders dazu ermächtigten Stellen gestattet. Die Mittel dürfen nur gegen eine Einkaufsbescheinigung abgegeben werden, in der sich der Empfänger verpflichtet, die Gebrauchsanweisung zu lesen, das Gift nicht in die Hände anderer Personen gelangen zu lassen und es nur zum angegebenen Zweck zu benutzen. Von dem Verkäufer muß er über Gebrauch und Vorsichtsmaßregeln zur Verhütung von Unglücksfällen sowie über Vergiftungssymptome und erste Hilfsmaßnahmen unterrichtet werden.

Lettland

In Lettland ist am 28. Mai 1931[3]) ein Pflanzenschutzgesetz erlassen worden, das lediglich allgemeine Richtlinien aufstellt. Danach ist Pflanzenschutz in Land- und Forstwirtschaft, Bekämpfung und Abwendung gefährlicher Pflanzenkrankheiten und deren Ursachen sowie schädlicher Pflanzen und Pflanzenschädlinge Pflicht. Verzeichnisse dessen, was zu bekämpfen und abzuwenden ist, gibt der Landwirtschaftsminister bekannt. Er hat das Recht, Pflanzenschutzmittel zu prüfen, Verkauf minderwertiger und unbrauchbarer Mittel zu verbieten, Ein- und Ausfuhrpflanzen und deren Teile zu überwachen und Ein- und Ausfuhr von schädlichen Pflanzen und Pflanzenschädlingen zu verbieten sowie Besichtigungen der Niederlagen und der Land-, Garten- und Forstwirtschaft vorzunehmen. Er hat weiter das Recht, die Absperrung von Wirtschaften oder Teilen von ihnen, in denen sich gefährliche Pflanzenkrankheiten und deren Ursachen, schädliche Pflanzen und Pflanzenschädlinge eingenistet haben, sowie die Vernichtung einzelner Kulturen anzuordnen oder die Verbreitung des Ernteertrages zu verbieten. Die hierdurch entstehenden Verluste werden vergütet.

Auf Grund des Artikels 494 des Landwirtschaftsgesetzes sind sodann am 30. April 1938[4]) sehr ausführliche Bestimmungen über den Pflanzenschutz erlassen worden, die sich mit dem Handel und mit der Überwachung von Mitteln zur Vorratsschädlingsbekämpfung und von Pflanzenschutzmitteln und automatischen Zerstäubeapparaten, mit der Überwachung von Baumschulen und mit der Ein-, Aus- und Durchfuhr von Pflanzenteilen befassen. Alle Personen, die sich mit der Zucht von Obstbaum- und Beerenstrauchpflanzen beschäftigen, haben ihr Unternehmen, soweit es eine Anbaufläche von 1 a übersteigt, beim Landwirtschaftsministerium anzumelden. Die Baumschulen werden mindestens zweimal im Jahr besichtigt. Werden dabei bestimmte Krankheiten und Schädlinge, die in Anlage A

---

[1]) Deutsches Handels-Archiv 1933, 1964.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 170.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 43.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 208.

aufgeführt sind, festgestellt, so wird der Verkauf der mit ihnen behafteten Bäume verboten und ihre Vernichtung innerhalb 14 Tagen angeordnet.

Vor Erscheinen des lettländischen Pflanzenschutzgesetzes ist bereits die Bekämpfung von Schwarz- und Kronenrost durch Vernichtung ihrer Zwischenwirte gesetzlich geregelt worden. Das Gesetz vom 30. März 1930[1]) bestimmt, daß *Berberis vulgaris, Berberis vulgaris var. atropurpurea* und *Rhamnus cathartica* auszurotten sind, und zwar hat die Ausrottung stufenweise zu geschehen, im ersten Jahr auf Feldern und im Umkreis von 200 m um diese, in Gärten und auf Wiesen, dann weiter fortschreitend, so daß gemäß Verordnung vom 2. Dezember 1932[2]) bis zum 20. März 1935 beide Arten vollständig ausgerottet sein müssen.

Die Grundlage für die Ein-, Aus- und Durchfuhr von lebenden Pflanzen und deren Teilen bildet das Gesetz vom 16. Januar 1930[3]). Es bestimmt, daß Ein- und Ausfuhr der Beaufsichtigung des Landwirtschaftsministeriums unterliegen. Für die Durchfuhr gilt das nur, soweit die Sendung in Lettland um- oder ausgepackt wird. Jede zur Einfuhr bestimmte Sendung ist dem Ministerium anzumelden unter Vorlage einer Bescheinigung, aus der die Herkunft hervorgeht und in der bestätigt wird, daß die Sendung nicht mit einer gefährlichen Krankheit oder Ungeziefer behaftet ist und keine Pflanzen enthält, die auf Kulturpflanzen Rost übertragen können. Ein Verzeichnis der gefährlichen Krankheiten, des Ungeziefers und derjenigen Pflanzen, deren Einfuhr verboten ist, erläßt das Ministerium. Ein solches, sehr umfangreiches Verzeichnis ist als Anlage B den erwähnten Bestimmungen über Pflanzenschutz[4]) beigefügt, das auch weitere Einzelheiten enthält und offenbar das Gesetz in mancher Hinsicht abgeändert hat. Während dieses die Einfuhr aus Gebieten verbietet, in denen der Kartoffelkrebs, der Kartoffelkäfer oder andere Pflanzenschädlinge festgestellt worden sind, hat nach den Bestimmungen das Gesundheitszeugnis die Bestätigung zu enthalten, daß an der Anbaustelle und im Umkreis von 15 km um diese in den letzten 5 Jahren der Kartoffelkäfer, in den letzten 10 Jahren der Kartoffelkrebs nicht festgestellt worden ist[4]). Im Gesundheitszeugnis für frische Kirschen ist anzugeben, daß in einem Umkreis von 15 km um den Ursprungsort in den letzten 5 Jahren *Rhagoletis cerasi* nicht festgestellt worden ist, und für sonstige frische Früchte, daß die Sendung *Rhagoletis pomonella* nicht enthält.

Ein- und Ausfuhr von Kartoffeln sind durch besondere gesetzliche Bestimmungen geregelt. Das Gesetz vom 16. April 1924[5]) verbietet die Einfuhr aus Staaten, in denen der Kartoffelkrebs festgestellt worden ist. Als solche sind durch Erlaß vom 22. November 1924[6]) England, Deutschland, Niederlande, Polen, Litauen und Rußland bezeichnet worden. Weitere Einzelheiten enthält die Verordnung vom 18. November 1928[7]), sie stimmen im wesentlichen mit dem Gesetz und seinen Instruktionen vom 10. November 1924[8]) überein. Die Sendung darf nicht ein-

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 42.
[2]) Journal Officiel 1932, Nr. 280.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **3**, 1930, 44.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 253.
[5]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **5**, 1925, 59.
[6]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **7**, 1927, 114.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1929, 187.
[8]) Valdibas Vestnesis Nr. 256 vom 10. 11. 1924.

geführt werden, wenn Befall mit Kartoffelkrebs, Kartoffelkäfer, Kartoffelmotte, Kartoffelälchen oder mehr als 5% fauler *(Phytophthora, Fusarium)*, bakterienkranker und sonst verdorbener Knollen festgestellt werden. Die gleichen Mängel schließen auch eine Ausfuhr aus, nur daß in diesem Fall der Prozentsatz von 5 auf 4% herabgesetzt ist. Für die Ausfuhr von Saatkartoffeln ist durch Verordnung vom 20. Oktober 1936[1]) außerdem bestimmt, daß sie von anerkannten Pflanzungen stammen müssen und von Kontrollzertifikaten begleitet sind.

Als Pflanzenschutzmittel gelten nach den Bestimmungen über den Pflanzenschutz[2]) alle Mittel, Chemikalien und Präparate, die zur Bekämpfung oder Abwendung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen, Vorratsschädlingen und Unkraut verkauft oder verbreitet werden. Der Handel mit ihnen wird vom Landwirtschaftsministerium überwacht. Alle im Handel befindlichen Pflanzenschutzmittel müssen biologisch geprüft sein. Ohne vorherige biologische Prüfung können eine Reihe von Mitteln auf den Markt gebracht werden, die in der Verordnung vom 24. Januar 1933[3]) genannt sind. Bei der Übergabe zur Prüfung hat der Antragsteller schriftlich qualitative und quantitative Zusammensetzung der einwirkenden Stoffe mitzuteilen; er übernimmt die Verantwortung für die Unveränderlichkeit der Mittel. Auf Grund des Ergebnisses einer Kontrolluntersuchung kann das Landwirtschaftsministerium beantragen, daß Herstellung, Verkauf und Verbreitung für den Pflanzenschutz minderwertiger und untauglicher Mittel verboten werden.

Litauen

Litauen hat am 2. März 1934[4]) ein nur drei Artikel umfassendes Ermächtigungsgesetz erlassen, das den Landwirtschaftsminister beauftragt, ansteckende Pflanzenkrankheiten und -schädlinge zu bekämpfen und die geeigneten Mittel für diese Bekämpfung zu bestimmen. In Ausführung dieses Gesetzes ist zunächst am 27. März 1934[4]) eine Verordnung über die Vernichtung der Zwischenwirte von Getreiderostarten erschienen. Auszurotten sind *Berberis vulgaris* und *Rhamnus cathartica*, und zwar vollständig im Jahre 1936, während die Jahre 1934 und 1935 der Vorbereitung dieser Maßnahme dienen, indem die genannten Arten im ersten Jahr im Umkreis von 50 m, im zweiten im Umkreis von 250 m um Ackerland entfernt werden müssen. Ferner sind am 18. Dezember 1937[5]) Richtlinien für die Einfuhr von Kartoffeln erlassen worden. Diese ist gestattet, wenn die Kartoffeln frei von *Synchytrium endobioticum*, *Phthorimaea operculella* und *Leptinotarsa decemlineata* sind und nur einen beschränkten Besatz mit faulen, schorfigen und verletzten Knollen aufweisen, und wenn sie aus Ländern stammen, deren Kartoffeleinfuhr einer Pflichtkontrolle unterliegt und in denen der Kartoffelkrebs überhaupt nicht und Kartoffelmotte und -käfer in einem Umkreis von mindestens 50 km um den Ursprungsort nicht auftreten. Die Sendungen müssen von einem diesen Bedingungen entsprechenden Ursprungs- und Gesundheitszeugnis begleitet

[1]) Deutsches Handels-Archiv 1936, 2766.
[2]) Vgl. Fußnote 4 S. 514.
[3]) Deutsches Handels-Archiv 1933, 672.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 33.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 40.

sein. Gleichartige Bestimmungen gelten nach einer Verordnung vom 28. Dezember 1937[1]), die sich jedoch nicht auf das Ermächtigungsgesetz stützt, auch für die Ausfuhr von Kartoffeln. Bereits vor Erlaß dieses Gesetzes ist schließlich noch durch Verfügung vom 29. März 1928[2]) Kleesaat zur Einfuhr zugelassen, wenn sie frei von Cuscuta ist.

Schweden

Schweden entbehrt bisher einer grundsätzlichen Regelung des Pflanzenschutzes. Bekämpfungsmaßnahmen im Inland sind lediglich gegen Berberitze, Kartoffelkrebs, Kartoffelnematode und Kartoffelkäfer angeordnet. Zur Bekämpfung des Schwarzrostes ist zunächst der Zwang zur Ausrottung der Berberitze ermöglicht worden, und zwar erstmalig durch ein Gesetz vom 20. Juni 1918, das am 26. Mai 1933[3]) durch ein neues ersetzt worden ist. Danach kann der König anordnen, daß *Berberis vulgaris* einschließlich ihrer Abarten sowie andere Arten der gegen *Puccinia graminis* anfälligen Berberitze auf dem Gebiet der Landwirtschaftskammer, auf dem die Verhältnisse dies nahe legen, ausgerottet werden sollen. In der Anordnung ist eine gewisse, für die einzelnen von ihr betroffenen Gebiete verschiedene Zeit festzusetzen, innerhalb derer die Ausrottung durchzuführen ist. Auf welche Arten neben *Berberis vulgaris* das Gesetz Anwendung finden soll, bestimmt der König durch besondere Bekanntmachung. Weiter wird der Erlaß von Vorschriften über das Verbot des Verkaufes und der Anpflanzung der Berberitze angekündigt. Ein solches besteht vorerst aber nur in Form einer Bekanntmachung vom 3. Oktober 1929[4]), nach der Sträucher von *Berberis vulgaris* einschließlich ihrer Abarten nicht ohne Erlaubnis des Königs zum Verkauf gehalten oder angeboten sowie angepflanzt werden dürfen. Dagegen sind in einem Erlaß vom 26. April 1935[5]) Bestimmungen über Staatsbeihilfen zur Ausrottung der Berberitze getroffen.

Die Bestimmungen zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses und des Kartoffelnematoden stimmen in ihren Grundzügen überein. Sie sind in den Bekanntmachungen vom 10. Mai 1929[6]) und 17. Juni 1932[7]) zusammengefaßt, von denen die erstere einige Abänderungen durch die Bekanntmachung vom 22. Mai 1936[8]) erfahren hat. Die Bekanntmachungen enthalten zunächst die Anzeigepflicht bei Verdacht des Auftretens beider Schädlinge, bei dessen Bestätigung die Provinzialregierung ein Gebiet von angemessener Größe als befallen zu erklären hat. Hinsichtlich der Ernte wie auch des Transportes von Erde, Dünger, Kompost, Küchenabfällen, Gerätschaften und Transportmitteln gelten gewisse Beschränkungen, die bei Nematodenauftreten u. a. auch das Wasser betreffen, in dem die Kartoffeln gewaschen worden sind; es darf nicht auf bestellter oder bestellbarer Erde oder Kompost außerhalb des Gebietes ausgegossen werden. In nematodenbefalle-

[1]) Deutsches Handels-Archiv 1938, 493.
[2]) Deutsches Handels-Archiv 1928, 2043.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 192.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1934, 245.
[5]) Schwedische Verfassungssammlung 1935, 277.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 186.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 190.
[8]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **17**, 1937, 19.

nen Gebieten dürfen Kartoffeln oder Tomaten nicht ohne besondere Genehmigung angebaut werden, in krebsbefallenen nur krebsfeste Sorten, während auf Boden, der krebsbefallene Kartoffeln getragen hat, im nächstfolgenden Jahr überhaupt keine Kartoffeln gebaut werden dürfen. Die Bekämpfung des Kartoffelkäfers bildet den Gegenstand einer Verordnung vom 21. Juli 1937[1]). Sie verbietet die Einfuhr oder die Haltung lebender Käfer und macht den Verdacht seines Auftretens meldepflichtig. Bestätigt sich dieser, so hat die Pflanzenschutzanstalt unverzüglich die Umgebung des Fundplatzes genau zu untersuchen und die Grenzen des Verbreitungsgebietes des Käfers festzustellen, an dem Fundort geeignete Maßnahmen zu seiner Vernichtung und zur Verhütung seiner weiteren Verbreitung zu treffen und in angemessener Ausdehnung um den Fundort angebaute und wilde, dem Käfer als Nahrung dienende Pflanzen mit geeigneten insektentötenden Mitteln zu behandeln.

Die Einfuhr lebender Pflanzen und Pflanzenteile ist durch Kgl. Bekanntmachung vom 6. März 1936[2]) geregelt, die durch die Bekanntmachung vom 19. August 1940[3]) abgeändert worden ist. Sie ist zulässig, wenn spätestens bei der Verzollung eine Bescheinigung vorgelegt wird, die innerhalb von 15 Tagen vor Absendung der Ware von dem zuständigen Pflanzenschutzsachverständigen des Ausfuhrlandes ausgestellt ist. Diese muß u. a. bestätigen, daß die Pflanzen oder Pflanzenteile nicht von Krankheiten oder Schädlingen befallen sind, die als besonders gefährlich für schwedische Kulturen zu betrachten sind, und daß an ihrem Anbauort oder in einem Umkreis von 20 km um diesen der Kartoffelkäfer nicht vorkommt oder vorgekommen ist. Für Pflanzen mit Wurzeln oder unter der Erde befindlichen Stammteilen sowie für unter der Erde gewachsene Pflanzenteile muß außerdem bescheinigt werden, daß der Anbauort frei von Kartoffelkrebs und -nematode ist und beide Schädlinge in einem Umkreis von mindestens 5 km um diesen Ort nicht vorkommen und in den letzten 10 Jahren nicht vorgekommen sind. Das Verzeichnis der erwähnten gefährlichen Krankheiten und Schädlinge ist am 3. April 1936[4]) bekanntgegeben worden. Gewisse Erleichterungen für die Einfuhr aus Deutschland, Holland und Ägypten sind in einem Schreiben der Regierung an die Generaldirektion vom 6. März 1936[5]) eingeräumt worden.

Neben den Bestimmungen über die Einfuhr lebender Pflanzen und Pflanzenteile bestehen auch gesondert solche über die Einfuhr von Ulmen und Kartoffeln. Die Einfuhr von lebenden Pflanzen der *Ulmaceae* ist durch Kgl. Kundmachung vom 13. März 1931[6]) verboten. Treffen sie in Schweden ein, so müssen sie, wenn sie innerhalb von 30 Tagen nicht wieder ausgeführt worden sind, auf Kosten des Eigentümers vernichtet werden. Die Einfuhr von Kartoffeln ist durch Kgl. Kundmachung vom 11. Januar 1927[7]) geregelt worden, die in einigen Punkten durch die

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 90.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **8**, 1936. 88.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 145.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **8**, 1936, 92.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **8**, 1936, 131.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **3**, 1931, 150.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **1**, 1927, 180.

Kundmachung vom 12. Januar 1929[1]) abgeändert worden ist. Sie darf nur erfolgen, wenn die vom Ausfuhrland auszustellende Bescheinigung versichert, daß die Kartoffeln frei von Kartoffelkrebs sind und vorgenommene Stichproben keine Spuren des Kartoffelkäfers, der Kartoffelmotte und des Kartoffelälchens zeigen. Neben diesen beiden Kundmachungen ist offenbar auch heute noch die Kgl. Verordnung vom 29. September 1876[2]) in Geltung, die sich gegen die Einschleppung des Kartoffelkäfers richtet und jede Einfuhr von Kartoffeln aus Amerika und solchen Ländern, in die sie von dort gestattet ist, verbietet.

Ausfuhrbeschränkungen unter dem Gesichtspunkt des Pflanzenschutzes unterliegen offenbar nur die Kartoffeln. Die Bekanntmachung vom 12. Oktober 1934[3]) beauftragt die Staatliche Pflanzenschutzanstalt, auf einen daraufhin gestellten Antrag die Beschaffenheit von Kartoffeln, die zur Ausfuhr bestimmt sind, untersuchen zu lassen. Dabei darf sich kein Befall mit Kartoffelkrebs, Kartoffelkäfer und Kartoffelmotte herausstellen. Von anderen Schädlingen dürfen nur höchstens 4% der Knollen befallen sein. Schließlich muß der Ausführer eine Erklärung vorlegen, daß die Kartoffeln an einer Stelle angebaut sind, an der Auftreten der drei genannten Schädlinge und des Kartoffelnematoden nicht beobachtet worden sind und die in einer den Bestimmungen des Einfuhrlandes entsprechenden Entfernung von ihrem nächsten Fundort liegt.

Die Grundlage für den Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln bildet die Giftordnung vom 7. Dezember 1906, die aber seitdem zahlreiche Abänderungen erfahren hat, teils durch Kgl. Bekanntmachungen, teils durch Bekanntmachungen der Medizinalverwaltung, die hierzu in der Giftordnung ermächtigt ist. Ein Neudruck nach dem Stand vom 1. April 1932 ist 1933 in Stockholm erschienen[4]). In der Giftordnung wird zwischen giftigen Stoffen erster und zweiter Klasse unterschieden. Letztere, zu denen die wichtigsten Pflanzenschutzmittel gehören[5]), dürfen nach einer Bekanntmachung vom 21. Februar 1936[6]) nur von dem Hersteller, von einem Apothekenvorsteher sowie von demjenigen feilgehalten werden, der in Übereinstimmung mit den geltenden Gesetzesbestimmungen Handel treibt und eine schriftliche Erklärung abgegeben hat, daß er Handel mit giftigen Stoffen zweiter Klasse zu betreiben beabsichtigt.

Schweiz

Die Pflanzenschutzgesetzgebung in der Schweiz gründet sich auf Artikel 12 des Bundesgesetzes betreffend die Förderung der Landwirtschaft durch den Bund vom 22. Dezember 1893[7]). Er ermächtigt den Bundesrat, eine gehörige Überwachung der Weinberge sowie die erforderlichen Schutzmaßregeln gegen die Verbreitung der Reblaus und anderer Schädlinge anzuordnen, die Einfuhr, Zirkulation und Ausfuhr von Pflanzen, Stoffen und Produkten, welche Träger der Reb-

[1]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **9**, 1929, 66.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 255.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 26.
[4]) Industrie und Handel 1933, Nr. 219, 6.
[5]) Deutsches Handels-Archiv 1935, 699; 1937, 3757/58.
[6]) Deutsches Handels-Archiv 1936, 1813.
[7]) Landwirtschaftliche Gesetzgebung des Bundes. Herausgegeben vom Schweizerischen Landwirtschaftsdepartement. Zug 1909, 10.

laus oder eines anderen, die Landwirtschaft bedrohenden Schädlings sein können, zu verbieten und Strafbestimmungen aufzustellen. Denjenigen Kantonen, welche zur Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturen Maßregeln ergreifen, kann der Bund Unterstützungen bis zum Betrage von 50% der von ihnen gemachten Ausgaben zukommen lassen. Zu dem Gesetz ist am 10. Juli 1894[1]) eine Vollziehungsverordnung erlassen worden. Hier werden jedoch in den Artikeln 50—74 die Bestimmungen des Artikels 12 des Gesetzes ausschließlich im Sinne von Vorkehrungen gegen die Reblaus ausgelegt. Sie stehen in Übereinstimmung mit der Internationalen Reblaus-Konvention vom 3. November 1881[2]), an deren Abschluß die Schweizerische Eidgenossenschaft beteiligt war. Das Gesetz vom 22. Dezember 1893 hat Ergänzungen und Abänderungen durch das Gesetz vom 5. Oktober 1929[3]) erfahren. Artikel 12 ist insofern davon betroffen, als nunmehr die Bundesunterstützung der Neubepflanzung von Weinbergen mit reblausfesten Reben gesetzlich verankert ist. Auch die Ausführungsbestimmungen sind entsprechenden Abänderungen durch die Vollziehungsordnung vom 7. April 1930[4]) unterworfen worden.

Der Bundesrat hat bisher nur in einigen wenigen Fällen sich veranlaßt gesehen, von der ihm erteilten Ermächtigung Gebrauch zu machen. Außer in der Vollziehungsordnung der Reblausbekämpfung gilt das vor allem von der Bekämpfung der beiden wichtigsten Kartoffelschädlinge, dem Kartoffelkäfer und dem Kartoffelkrebs. Sie ist umfassend geregelt durch die Bundesratsbeschlüsse vom 14. April 1938[5]) und 16. Februar 1940[6]). Ersterer bestimmt in Abschnitt B die Maßnahmen im Inneren des Landes und verpflichtet jeden, der an Kartoffeln verdächtige Erscheinungen wahrnimmt, die auf das Vorhandensein des Kartoffelkrebses oder des Kartoffelkäfers schließen lassen, zu sofortiger Anzeige. Diese soll, soweit möglich, von einem Muster der verdächtigen Pflanzenteile und Insekten begleitet sein, wobei für gute Verpackung des Materials zu sorgen ist, damit keine Verbreitung der Schädlinge erfolgt. Alle erforderlichen Anordnungen zur Verhinderung einer Verbreitung der Schädlinge und zu ihrer Bekämpfung und Ausrottung sind von den kantonalen Behörden zu treffen. Als solche werden ausdrücklich genannt gegen den Kartoffelkrebs die zweckentsprechende Verwertung krebskranker oder -verdächtiger Kartoffeln, Anbauverbot oder Anbaubeschränkung auf krebsfeste Sorten auf krebsverseuchten oder -gefährdeten Grundstücken, gegen den Kartoffelkäfer Erklärung der Bekämpfung in den verseuchten Gebieten als obligatorisch, Anordnung der Errichtung von Schutzzonen, in denen eine oder mehrere vorbeugende Behandlungen aller Kartoffel-, Tomaten- und Auberginenpflanzungen durchzuführen sind, in gefährdeten Gebieten Absuchepflicht zu gewissen Zeiten. Um der Verbreitung der Schädlinge durch den Verkehr mit Saatkartoffeln zu begegnen, haben alle Handelsfirmen, die sich mit ihrem Vertrieb befassen, genau Buch zu führen.

[1]) Landwirtschaftliche Gesetzgebung des Bundes. Herausgegeben vom Schweizerischen Landwirtschaftsdepartement. Zug 1909, 41.

[2]) Vgl. S. 464.

[3]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **20**, 1930, 471.

[4]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **20**, 1930, 473.

[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 111.

[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 50.

Der Bundesratsbeschluß vom 16. März 1929[1]) bestimmt, daß die Bisamratte in der Schweiz weder gehalten, noch lebend in Verkehr gebracht, noch ausgesetzt werden darf. Eine Besonderheit stellt das Konkordat über gemeinsame Maßregeln zur Vertilgung der Maikäfer und Engerlinge dar, das zwischen den Kantonen Aargau, Graubünden, Luzern, Schwyz, St. Gallen, Zug und Zürich am 25. April 1870 abgeschlossen und vom Bundesrat am 17. März 1871[2]) genehmigt worden ist. Die Ausführung des Konkordats ist in den Kantonen durch besondere Verordnungen geregelt. Die Pflicht zur Einsammlung auf landwirtschaftlich benutzten Grundstücken, in Gärten, Laubholzwaldungen und gemischten Laubholzbeständen liegt den Eigentümern oder Besitzern ob. Die erforderlichen Anordnungen sind von den Gemeinderäten so rechtzeitig zu treffen, daß beim ersten Erscheinen der Käfer mit ihrem Einsammeln sofort begonnen werden kann. Für jedes Grundstück ist ein Mindestpflichtmaß abzuliefernder Käfer festzusetzen. das bei starkem Auftreten angemessen zu erhöhen ist, bei geringem aber auch von dem Gemeinderat herabgesetzt oder ganz aufgehoben werden kann. Das Mindestmaß für die ersten 10 a Grundbesitz beträgt 4 Liter Käfer, für jede weitere 10 a $\frac{1}{2}$ Liter. Die Käfersammlung darf nicht vor dem 31. Mai als abgeschlossen erklärt werden. Die Engerlinge sind, wo sie bei Bewirtschaftung des Kulturlandes sich zeigen, zu vernichten. Wenn sie zahlreich auftreten, sind die Gemeinderäte verpflichtet, die zu ihrer Einsammlung und Vernichtung nötigen Anordnungen zu treffen. Für jeden Liter abgelieferte Käfer oder Engerlinge wird aus der Gemeindekasse eine Entschädigung gezahlt, für erstere jedoch nur, soweit das Pflichtmaß überschritten wird, während andererseits für zu wenig abgelieferte Käfer eine Gebühr zu entrichten ist.

Weitere Verordnungen zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen sind von den einzelnen Kantonen erlassen worden; bei ihrem nur sehr begrenzten Geltungsbereich muß hier auf ihre Wiedergabe verzichtet werden.

Die Einfuhr nach der Schweiz ist durch die Vollziehungsverordnung vom 10. Juli 1894[3]) sowie durch zwei auf Grund des Ermächtigungsgesetzes vom 22. Dezember 1893[4]) erlassene Bundesratsbeschlüsse geregelt. Die Einfuhrbestimmungen der Vollziehungsverordnung richten sich gegen die Reblaus. Sie entsprechen den Vorschriften der Internationalen Reblaus-Konvention. Nach dem Bundesratsbeschluß vom 6. Juli 1940[5]) muß jede Sendung von frischem Kern- und Steinobst, sich nicht in Kübeln oder Töpfen befindenden Bäumen, Sträuchern, lebenden Pflanzen sowie von Pflanzenteilen wie Pfropfreisern, Stecklingen, Ablegern usw., die aus Ländern kommt, in denen die San-José-Schildlaus auftritt, von einem Zeugnis des Pflanzenschutzdienstes des Herkunftslandes begleitet sein. In diesem muß bestätigt sein, daß die Sendung frei von San-José-Schildläusen und anderen Pflanzenschädlingen und Krankheiten befunden worden ist und daß sie im Herkunftsland einer wirksamen Durchgasung mit Blausäureverbindungen

---

[1]) Eidgenössische Gesetzessammlung 1929, 77.
[2]) Bundesgesetze alte Folge **10**, 1871, 421.
[3]) Vgl. Fußnote 1 S. 520.
[4]) Vgl. Fußnote 7 S. 519.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 115.

unterzogen und mit Plomben so versehen wurde, daß eine Auswechslung der durchgasten Pflanzen mit anderen ausgeschlossen ist. Alle derartigen Sendungen sind außerdem beim Grenzübertritt auf das Vorhandensein der San-José-Schildlaus und anderer Pflanzenschädlinge und -krankheiten zu untersuchen und nur dann zur Einfuhr zuzulassen, wenn sie frei von solchen befunden wurden. In dem bereits angeführten Bundesratsbeschluß zur Bekämpfung von Kartoffelkrebs und Kartoffelkäfer vom 14. April 1938[1]) behandelt Abschnitt A die Maßnahmen an der Grenze. Kartoffelsendungen, die aus vom Volkswirtschaftsdepartement zu bezeichnenden Ländern stammen, werden zur Zollbehandlung nur zugelassen, wenn sie von einem amtlichen Ursprungszeugnis begleitet sind. In diesem muß nach der Verfügung vom 12. Juni 1939[2]) bescheinigt werden, daß auf dem Grundstück, auf dem die Kartoffeln geerntet wurden, der Kartoffelkrebs bisher nicht aufgetreten und in einem Umkreis von 5 km bisher nicht festgestellt worden ist. In der Verfügung hat das Volkswirtschaftsdepartement außerdem die Länder bekanntgegeben, für die diese Bescheinigung beizubringen ist. Der Bundesratsbeschluß ermächtigt ferner das Volkswirtschaftsdepartement, die Einfuhr von Kartoffeln und anderen im Beschluß genannten Produkten aus Ländern, die vom Kartoffelkrebs oder vom Kartoffelkäfer verseucht sind, zu verbieten oder einschränkenden Bestimmungen zu unterwerfen. Ein völliges Einfuhrverbot soll besonders gegenüber Gebieten angewandt werden, welche die Schädlinge nicht nachhaltig bekämpfen.

Soweit die Internationale Reblaus-Konvention Beschränkungen für Durchfuhr und Ausfuhr auferlegt, ist diesen in den Artikeln 64—66 der Vollziehungsverordnung vom 10. Juli 1894 Rechnung getragen, während hinsichtlich der Durchfuhr von Sendungen, die unter den Bundesratsbeschluß vom 14. April 1938[1]) fallen, in diesem nur gesagt ist, daß zum direkten Transit ein Ursprungszeugnis nicht erforderlich ist. Die Ausstellung von schweizerischen Ursprungszeugnissen ist durch eine besondere Bundesratsverordnung vom 9. Dezember 1929[3]) geregelt.

Gewerbsmäßige Herstellung und Vertrieb von Bekämpfungsmitteln gegen Pflanzenschädlinge und -krankheiten sind nach einer Verfügung des Volkswirtschaftsdepartements vom 7. Januar 1918[4]) nur mit Bewilligung der Zentralverwaltung der schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalten Bern-Liebefeld gestattet. Von diesem Bewilligungszwang ausgenommen sind nur solche Pflanzenschutzmittel, die nachweislich schon vor dem 1. August 1914 hergestellt und in den Handel gebracht wurden. Fabrikations- und Vertriebsbewilligung werden nur erteilt, wenn für das Mittel ein Bedürfnis nachgewiesen werden kann und wenn Herstellungskosten und Verkaufspreis im richtigen Verhältnis zum Gebrauchswert der Ware stehen. Über die erteilten Bewilligungen führt die Zentralverwaltung ein Verzeichnis, das in den „Mitteilungen des schweizerischen Volksdepartements" veröffentlicht und auf dem laufenden gehalten wird. Die Verwendung giftiger Pflanzenschutzmittel ist nur insoweit einheitlich geregelt, als sie unter die Bundesratsverordnung vom 26. Mai

[1]) Vgl. Fußnote 5 S. 520.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1939, 115.
[3]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **19**, 1929, 203.
[4]) Schweizerische Ztschr. f. Obst- u. Weinbau **27**, 1918, 74, 104.

1936[1]) fällt. Diese enthält u. a. Bestimmungen über die Behandlung von Getreide als Lebensmittel mit giftigen Schädlingsbekämpfungsmitteln und über den Verkauf von Obst und Gemüse mit Rückständen von arsen-, blei-, kupfer- und nikotinhaltigen Spritzmitteln. Dagegen haben die einzelnen Kantone mehr oder weniger eingehende Vorschriften über die Verwendung giftiger Pflanzenschutzmittel erlassen.

Spanien

Die Grundlage für die spanische Pflanzenschutzgesetzgebung bildet das Gesetz „Ley de extincion de Plagas del Campo y defensa contra las mismas" vom 21. Mai 1908, von dem wichtige Teile in die Kgl. Verordnung vom 20. Juni 1924[2]) übernommen und durch sie ergänzt worden sind. Alle in ihnen getroffenen Bestimmungen bleiben auch nach Erlaß des Dekrets vom 13. August 1940[3]), das den Pflanzenschutzdienst neu regelt, in Kraft, soweit sie nicht im Widerspruch zu diesem stehen. Das Gesetz verpflichtet Grundeigentümer, Landwirte, landwirtschaftliche Ingenieure, Landjäger u. a., die „Juntas" von dem Auftreten von Krankheiten auf den Feldern zu unterrichten. Die daraufhin von den vorgesetzten Stellen angeordneten Maßnahmen müssen von den Landwirten durchgeführt werden, andernfalls die Regierung sie von Amts wegen durchführt. Das Gesetz enthält weiterhin besondere Vorschriften für die Bekämpfung der Reblaus in Ausführung der Internationalen Reblaus-Konvention vom 3. November 1881[4]), der Spanien in Jahre 1891 beigetreten ist[5]), und für die Bekämpfung der Heuschrecken. Die Verordnung beschäftigt sich im Artikel 6 mit den „Plagen" der Kulturen und im Artikel 9 mit dem Pflanzenüberwachungsdienst, der Ein- und Ausfuhr und dem Handel mit Pflanzen und Teilen von lebenden Pflanzen. Zur Bekämpfung ersterer hat der Staat nach Artikel 6 0.5% der Grundsteuer einem besonderen Fonds zuzuführen. Nach Artikel 9 soll der Wirtschaftsminister alle besonderen Eigenschaften der Pflanzen überwachen, die bestimmend für die Gewinnung gesunder Früchte, für die Erzeugung von Pflanzen für Außen- und Innenhandel und für die Erfüllung bestimmter Verpflichtungen sind. Sobald Krankheits- oder Schädlingsbefall sich zeigt, sind durch die zuständigen Stellen Schritte zu ergreifen, um die Ursache des Befalls zu klären und die Ausdehnung des befallenen Geländes festzustellen, Bekämpfungsmaßnahmen einzuleiten und allgemeine Verhaltungsrichtlinien zu geben. Gleichzeitig ist der Verkehr befallener Erzeugnisse untersagt und zu bestimmen, für welches Gebiet dieses Verbot Gültigkeit haben soll. Weitere Ergänzungen bringt das Kgl. Dekret vom 4. Februar 1929[6]), das sich im übrigen vor allem mit Änderungen organisatorischer Art befaßt.

Neben diesen grundlegenden Bestimmungen bestehen eine ganze Reihe von Verordnungen, die sich gegen einzelne besonders wichtige Schädlinge richten, unter denen namentlich die Heuschrecken und die Olivenschädlinge eine hervor-

[1]) Deutsches Handels-Archiv 1936, 2229.
[2]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **14**, 1924, 473.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 146.
[4]) Vgl. S. 464.
[5]) Reichsgesetzblatt 1891, 348.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1929, 195.

ragende Rolle spielen. Mit letzteren beschäftigen sich u. a. die Verordnung vom 29. Oktober 1923 und das Dekret vom 16. Juni 1932[1]), das den zuständigen Stellen eine weitgehende Aufklärung der Olivenanbauer zur Pflicht macht und diese zur Durchführung der Behandlungsvorschriften des Landwirtschaftsdienstes verpflichtet. Für die Bekämpfung der Olivenfliege, *Dacus oleae*, ist das Berlesesche Verfahren anzuwenden, während gegen *Liothrips oleae* mit Zyanwasserstoff vorzugehen ist. Um die Vermehrung der Bohrkäfer *Phloeotribus scarabaeoides* und *Hylesinus oleiperda* zu verhüten, muß das vom Beschneiden der Bäume herrührende Geäst und Holz verbrannt oder an geschlossenen Orten aufbewahrt werden. Gegen die Heuschreckenplage sind wiederholt Verordnungen erlassen worden. So stellt die Verordnung vom 20. November 1928[2]) Richtlinien für die zu gesetzlich festgelegten Zeitpunkten vorzunehmende Vernichtung der Eigelege auf, während die Verordnung vom 20. Juni 1933[3]) Anordnungen über die sofortige Bekanntgabe des Auftretens des Schädlings, über die Abgrenzung des Befallgebietes und über sonstige Maßnahmen trifft, wie sie bereits im Gesetz vom 21. Mai 1908 festgelegt sind. Die Verordnung vom 16. November 1934[4]) enthält Vorschriften über die Durchführung der Kontrolle auf das Vorkommen von Eigelegen in verseuchten Gegenden. In zwei Verordnungen vom 22. Juli und 22. September 1939[5]) sind die Meldevorschriften verschärft und besonders in allen Orten geschaffene Überwachungskommissionen angewiesen worden, von sich aus bei Auftreten der Heuschrecken sofort alle Bekämpfungsmaßnahmen zu ergreifen. Besonderer Beaufsichtigung sind durch Artikel 12 des Gesetzdekrets vom 11. Oktober 1926[6]) auch die Maulbeerbaumschulen unterworfen. Maulbeerpflanzen dürfen von der Eisenbahn zur Beförderung nur angenommen werden, wenn sie von einem Gesundheitszeugnis begleitet sind. Der Vertrieb kranker Pflanzen ist verboten. Richtlinien zur Bekämpfung der Forstschädlinge stellt das Kgl. Dekret vom 12. März 1924[7]) auf. Es verpflichtet den Minister, eine Liste der für die Forsten gefährlichen Schädlinge und Krankheiten anzufertigen und laufend zu ergänzen unter Angabe, welche Baumarten sie befallen und an welchen Orten sie aufgetreten sind. Er hat weiter die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um eine Vermehrung und Ausbreitung von Schädlingen und Krankheiten zu verhüten, wobei insbesondere an Einfuhrverbote und -regelungen gedacht ist, und hat Verfahren zur Entseuchung und Bekämpfung zu bestimmen, zu deren Anwendung die Eigentümer zu verpflichten sind. Die Gemeinden haben das Auftreten sämtlicher Schädlinge und Krankheiten in ihren Forsten anzuzeigen. Um das Vorgehen gegen sie wirksamer zu gestalten, können die Eigentümer der Forsten zu Verbänden zusammengeschlossen werden.

Um die Einschleppung und Verbreitung von Krankheiten und Schädlingen zu verhindern, verbietet der schon erwähnte Artikel 9 des Dekrets vom 20. Juni

---

[1]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **6**, 1932, 165.
[2]) Gaceta de Madrid **267**, 1928, 1357.
[3]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **7**, 1933, 205.
[4]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **9**, 1935, 16.
[5]) Boletin Oficial Estado 1939 Nr. 211 und 269.
[6]) Gaceta de Madrid Nr. 287 vom 14. 10. 1926.
[7]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **14**, 1924, 658.

1924[1]) Ein- und Durchfuhr von sowie Handel mit lebenden Pflanzen oder Teilen von solchen, die von einer Krankheit oder von als schädlich bekannten Insekten oder Parasiten befallen sind, von diesen Schädlingen selbst in jedem Entwicklungszustand, von pflanzenschädlichen Mikroben- und Kryptogamenkulturen, von Erde oder anderen Stoffen, die pflanzenschädliche Kryptogamen, Insekten oder Parasiten in irgendeiner Form enthalten können, und von jeder Art Verpackungsmaterial der genannten Gegenstände auf dem Transport. Wer lebende Pflanzen oder Teile von solchen einführt, muß dabei ein Gesundheitszeugnis, das am Herkunftsort ausgestellt ist, vorlegen. Auch bei Vorlage eines solchen Zeugnisses sind nach einem Erlaß vom 30. März 1928[2]) alle unter den Pflanzenschutz fallenden Einfuhrsendungen amtlich zu untersuchen. Wird dabei Krankheits- oder Schädlingsbefall festgestellt, so wird die Ware innerhalb 24 Stunden zurückgesandt oder ohne Entschädigungszahlung verbrannt. Die Verordnung vom 19. April 1929[3]) führt eine Reihe von Parasiten namentlich auf, gegen deren Einschleppung sich Spanien besonders zu schützen wünscht. Genannt sind *Popillia japonica, Aspidiotus perniciosus, Aleyrodes citri, Diaspis pentagona, Pseudomonas citri, Bacillus amylovorus, Phyllosticta solitaria, Anthonomus grandis* und *Pectinophora gossypiella.* Diese Liste hat späterhin in einem Schreiben des Landwirtschaftsministers vom 20. April 1932[4]) noch eine beträchtliche Erweiterung erfahren, insbesondere durch Aufnahme von *Leptinotarsa decemlineata, Laspeyresia molesta, Icerya purchasi, Synchytrium endobioticum, Endothia parasitica* und *Graphium ulmi.* Vorhandensein der dort genannten Schädlinge in den Ursprungsländern der Einfuhrsendungen sowie ihr Vorkommen auf diesen würde zu einem Einfuhrverbot führen. Deshalb dürfen nach den Verordnungen vom 19. April 1929[3]), 3. November 1931[5]) und 14. August 1934[6]) bestimmte Erzeugnisse aus bestimmten Ländern überhaupt nicht eingeführt werden. In anderen Fällen, so beim Kartoffelkrebs, ist sie von der Vorlage eines Gesundheitszeugnisses des Ursprungslandes, das z. B. eine gewisse Mindestentfernung des nächsten Krebsherdes bescheinigt, abhängig gemacht. Besonderen Schutzes erfreut sich die Champignonzucht. Die Verordnung vom 18. November 1931[7]) bestimmt, daß nur solche Kulturen zur Einfuhr zugelassen werden, die von einer amtlichen Bescheinigung des Ausfuhrlandes begleitet werden, daß der für die Kulturen verwendete natürliche Dünger vor ihrer Aussaat nach einem bekanntzugebenden Verfahren sterilisiert worden ist und daß die Aussaat mit Reinkulturen von Champignon vorgenommen ist und das Erzeugnis keinerlei Krankheitskeime enthält.

Hinsichtlich der Ausfuhr besagt das Kgl. Dekret vom 29. April 1927[8]) im wesentlichen in Bestätigung der Bestimmungen des Dekrets vom 20. Juni 1924[1]), daß für jede Ausfuhr von lebenden Pflanzen oder Teilen von ihnen, wie Setzlingen, Zweigen, Weinreben, Wurzeln, Zwiebeln, Knollen, Wurzelstöcken, Blättern,

[1]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **14**, 1924, 473.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1928, 80.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **6**, 1934, 144.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1932, 119.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1932, 45.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **6**, 1932, 145.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1932, 118.
[8]) Deutsches Handels-Archiv 1927, 1715.

Sämereien und Früchten mit und ohne Schale, eine Bescheinigung über den Gesundheitszustand und die Beschaffenheit erforderlich ist. Diese wird ausgestellt auf Grund der Untersuchung der Sendung durch einen gemischten Ausschuß in den vom Finanzminister für den Grenzübertritt allein zugelassenen Häfen und Grenzstellen. Unter gewissen Voraussetzungen ist eine Befreiung von diesem Zwang möglich, für die Richtlinien in den Verfügungen vom 31. Mai und 22. Dezember 1934[1]) gegeben sind. Zu diesen grundlegenden Bestimmungen sind ergänzend für einzelne Warengattungen besondere Verordnungen ergangen, so für Apfelsinen die Verordnungen vom 13. Oktober und 13. November 1934[2]), für Kartoffeln die Verordnung vom 18. Januar 1935[3]). Diese Verordnungen berücksichtigen meist neben phytopathologischen vorwiegend wirtschaftliche Belange.

Der Vertrieb von Insektiziden und Mitteln für die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten ist durch Artikel 6 des Dekrets vom 20. Juni 1924[4]) untersagt, wenn ihnen nicht eine Bescheinigung beigefügt ist, daß sie durch eine amtliche Stelle geprüft und gutgeheißen sind. Dieses Verbot ist durch die Verordnung vom 19. April 1930[5]) auch auf Apparate und Verfahren zur Desinfektion und Insektenvertilgung ausgedehnt worden. Besonderen Bestimmungen ist die Durchführung von Blausäuredurchgasungen unterworfen, die durch die Verordnungen vom 31. Juli 1922 und 4. Juni 1929[6]) geregelt ist.

Ungarn

Die in Ungarn seit langem nachdrücklich vertretene Forderung nach Erlaß eines allgemeinen Pflanzenschutzgesetzes[7]) ist bisher nicht erfüllt worden. Nachdem durch Gesetzartikel XVII vom 8. Juni 1936 das Internationale Pflanzenschutzabkommen von Rom[8]) ratifiziert worden ist[9]), ist lediglich der in Artikel 2 dieses Abkommens verlangten Schaffung einer amtlichen Pflanzenschutzorganisation durch die Verordnung 24000 des Ackerbauministeriums vom 27. Oktober 1936[10]) entsprochen worden. Die Maßnahmen des Pflanzenschutzes dagegen sind Gegenstand einer ganzen Anzahl von einzelnen Gesetzen und Verordnungen geblieben.

Ihre Reihe wird eröffnet durch den Gesetzartikel XXXI vom Jahre 1879[11]), das sogenannte Forstgesetz, das in dem Abschnitt „Insektenschäden" die Waldeigentümer, und zwar sowohl die unmittelbar interessierten als auch die benachbarten,

[1]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **8**, 1934, 204; **9**, 1935, 61.
[2]) Deutsches Handels-Archiv 1936, 555, 558.
[3]) Deutsches Handels-Archiv 1936, 2014.
[4]) Vgl. Fußnote 1 S. 525.
[5]) Deutsches Handels-Archiv 1930, 2466.
[6]) Deckert, W., Die gesetzlichen Grundlagen der Schädlingsbekämpfung mit Blausäure in den meisten Kulturstaaten. Ztschr. f. Desinfektions- u. Gesundheitswesen **22**, 1930, 122.
[7]) Kern, H., Ungarns bisherige und in Vorbereitung befindliche Pflanzenschutzgesetze, -verordnungen und -vorschriften. Angew. Botanik **7**, 1925, 325—334.
[8]) Vgl. S. 466.
[9]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **10**, 1936, 226.
[10]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 91.
[11]) Ungarische Gesetzessammlung 1879, 185.

verpflichtet, zur Hintanhaltung der Verheerungen durch Waldinsekten oder ihrer Verbreitung die jeweiligen Anordnungen der Waldpolizeibehörden zu vollziehen. In Fällen größerer Gefahr kann auch die massenhafte Mitwirkung der Gemeinden unter Rückerstattung der örtlichen Arbeitslöhne in Anspruch genommen werden. Im Anschluß an den Beitritt Ungarns zur Berner Reblaus-Konvention von 1881[1]) wurde den damit übernommenen Verpflichtungen durch die Gesetzartikel XV von 1882, XVII von 1883 und XLI von 1889 entsprochen. Sie sind inzwischen ersetzt oder ergänzt worden durch Gesetzartikel XLIII vom Jahre 1923[2]) mit der Verordnung 60400 vom 5. Februar 1924[3]) und durch Gesetzartikel XXXI vom 2. August 1938 mit einer Durchführungsverordnung vom 20. Oktober 1938[4]). Während der Gesetzartikel XLIII untersagt, zum Anbau von landwirtschaftlichen Pflanzen geeignete, in der Ebene liegende Flächen gebundenen Bodens (keine Immunsande), auf denen bisher keine Rebenanlagen standen, in einem, das Ausmaß des häuslichen Bedarfs übersteigenden Umfang mit Reben zu bepflanzen, verbietet die Verordnung von 1938 die Anpflanzung von Reben für 3 Jahre völlig und unterwirft sie anschließend Beschränkungen. Es dürfen nur bestimmte Sorten angebaut werden, während die amerikanischen Direktträger innerhalb einer bestimmten Frist gegen Entschädigung beseitigt oder umgepfropft werden müssen. Schließlich enthält die Verordnung wichtige Bestimmungen über obligatorische Maßnahmen gegen tierische und pflanzliche Schädlinge.

Für alle übrigen Kulturen ist die erste Grundlage für Pflanzenschutzmaßnahmen durch den Gesetzartikel XII vom Jahre 1894[5]) über die Landwirtschaft und die Feldpolizei geschaffen worden. Sein 7. Kapitel handelt über die Ausrottung schädlicher Tiere und Pflanzen und den Schutz nützlicher Tiere. Hier wird jeder Besitzer verpflichtet, vor dem Frühjahrstrieb der Bäume, spätestens aber bis Ende März, seine Bäume und Sträucher von schädlichen Raupen bzw. Raupennestern und Schmetterlingseiern zu reinigen und die gesammelten Raupen, Raupennester und Raupeneier zu verbrennen. Die späterhin auftretenden Schädlingsraupen sowie auch die Maikäfer sind bei massenhaftem Auftreten in geeigneter Weise ebenfalls zu vernichten. Waldbesitzer müssen dulden, daß benachbarte Obstbaumbesitzer die Raupen auch im Walde in einer Breite von 30 m auf ihre Kosten vernichten. Verunkrautete Stellen dürfen während der Ernte nicht unabgemäht liegen bleiben. *Xanthium spinosum* ist vor der Blüte, Flachsseide sofort nach dem Auftreten auszurotten; auf welche Weise dies zu geschehen hat, setzt der Minister fest. Nach Bericht an diesen werden auch behördlich die erforderlichen Maßnahmen veranlaßt, wenn schädliche Tiere oder Pflanzen derart massenhaft auftreten, daß die Ausrottung nur mit Anwendung der öffentlichen Kraft möglich ist. Schließlich kann der Ackerbauminister den Verkehr mit Pflanzen, Pflanzenteilen, gewissen Früchten und Samen untersagen oder beschränken, falls durch Verschleppung von schädlichen Pflanzen und Tieren Pflanzenerzeugungszweige gefährdet sind.

---

[1]) Vgl. S. 464.
[2]) Ungarische Gesetzessammlung 1923, 500.
[3]) Deutsches Handels-Archiv 1924, 1257.
[4]) Nachrichten für Außenhandel 1938, Nr. 256, 4.
[5]) Ungarische Gesetzessammlung 1894, 177.

Auf der Grundlage dieses Gesetzartikels sind späterhin eine große Reihe von Verordnungen erlassen worden, die die Bekämpfung der verschiedensten Krankheiten und Schädlinge im Inland regeln und vielfach an die genaue Beachtung des alten Gesetzartikels erinnern. Von Getreideschädlingen sei der Schwarzrost erwähnt, dessen Zwischenwirt, die Berberitze, unter den Sammelbegriff des Unkrauts fällt, und dessen Vernichtung durch die Verordnung 85500 vom 16. November 1920[1]) nachdrücklich gefordert wird. Zur Bekämpfung der Brandkrankheiten ist durch Verordnungen in zahlreichen Komitaten die Beizung obligatorisch gemacht. Die Verordnungen 31000 und 35000 vom Jahre 1917[2]) machen die Bekämpfung von *Pyrausta nubilalis* durch Vernichtung der getrockneten Mais- und Hirsestengel vor Mitte April jeden Jahres zur Pflicht.

Im Obstbau verpflichten die Verordnung 9676 vom Jahre 1899[2]) zur Vertilgung von *Schizoneura lanigerera* und die Verordnung 69650 vom Jahre 1924[2]) zur Bekämpfung von *Carpocapsa pomonella, Monilia, Sclerotinia, Fusicladium, Taphrina pruni* innerhalb einer bestimmten Frist auf näher angegebene Art und Weise. Besondere Beachtung ist der San-José-Schildlaus nach ihrer Einschleppung geschenkt worden. Sehr weitgehende staatliche Maßnahmen im Verordnungswege sind getroffen worden, um ihrer weiteren Verbreitung wirksam zu begegnen. Sie sind im wesentlichen zusammengefaßt in den Verordnungen 48000 vom 16. Februar 1932[3]), 48003 vom 3. August 1932[3]) und 85000 vom 3. August 1932[3]). Durch sie wird die Bekämpfung von *Aspidiotus perniciosus* obligatorisch gemacht. Baumschulen, sich mit Erzeugung von Baumschulprodukten befassende Gartenbauanlagen und nach Maßgabe der Notwendigkeit auch Obstgärten werden hinsichtlich der Schildlaus unter pflanzengesundheitliche Kontrolle gestellt. Es wird unterschieden zwischen infektionsfreien (reinen) und infizierten Baumschulen, Gartenbauanlagen und sonstigen Gebieten. In erstere dürfen ausschließlich aus infektionsfreien Anlagen stammende Baumschulprodukte gebracht werden. Aus letzteren dürfen Produkte nur im Inland und nur nach Desinfektion mit Zyan in Verkehr gebracht werden. Die Produkte beider Gruppen müssen von einem 5 Tage Geltung behaltenden Transportzertifikat begleitet sein, in dem die Herkunft aus infektionsfreiem Gebiet bzw. die Desinfektion bestätigt ist. Der Markt-, Hausier- und Verkauf vom Wagen aller aus Baumschulen oder Gartenbauanlagen stammenden Baumschulprodukte ist verboten. Der auf geschlossenem Markt erfolgende Verkauf muß vorher bei der zuständigen Ortsbehörde angemeldet werden.

Auf die obligatorische Bekämpfung des Maikäfers ist unter Bezugnahme auf den Gesetzartikel XII vom Jahre 1894 wiederholt erneut, so in der Verordnung 48600 vom 2. Mai 1932[4]), hingewiesen worden, in der für die Durchführung der Bekämpfung auf die Verordnung 37400 von 1926 verwiesen wird. In der ersten wird vor allem strengste Überwachung der Durchführung auf den privaten Grundstücken und tatkräftigste, ununterbrochen von Tag zu Tag während der Schwarmzeit vorgenommene Durchführung auf öffentlichen Grundstücken verlangt. Die Bekämpfung der Bisamratte ist durch die Verordnung 36080 vom Jahre 1926

[1]) Lehmann, E. u. Kummer, H., Der Schwarzrost. München 1937, 451.
[2]) Vgl. Fußnote 7 S. 526.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1932, 145, 150, 208.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 57.

obligatorisch gemacht. Der Bekämpfung der Heuschrecken ist im Jahre 1907 mit Rücksicht auf ihre große wirtschaftliche Bedeutung ein eigener Gesetzartikel XXXI[1]) gewidmet worden. Er unterwirft zunächst das Auftreten von *Stauronotus marocanus* der behördlichen Überwachung, macht es anzeigepflichtig und gibt genaue Vorschriften für die Ausrottung des Schädlings. Er ermächtigt außerdem den Ackerbauminister, Bestimmungen des Gesetzartikels auch auf die Bekämpfung anderer massenweise vorkommender Schädlingsinsekten auszudehnen, falls deren Ausrottung im öffentlichen Interesse liegt. Das ist 1924 im Anschluß an die römische Konvention von 1920[2]) durch die Verordnung 68352 geschehen, die die Bekämpfung auch auf *Calliptamus italicus* ausdehnt.

Die Beschränkungen, denen die Einfuhr unter pflanzenpathologischen Gesichtspunkten unterworfen ist, sind zunächst in den Ausführungsbestimmungen zum Gesetzartikel XIX vom Jahre 1924 über die Regelung des Zollrechts vom 21. Juni 1926[3]) zusammengefaßt. Hier behandelt Abschnitt 3 der Anlage C die pflanzengesundheitlichen Beschränkungen. Er zeigt, daß im wesentlichen die Bestimmungen der Berner Reblaus-Konvention von 1881[4]), für den Verkehr mit Weinreben und Weinpfropfreisern der Gesetzartikel XLIII vom Jahre 1923[5]) maßgebend sind. Auf Grund der in § 5 des Zollgesetzes ausgesprochenen Ermächtigung hat der Finanzminister im Einverständnis mit dem Ackerbauminister weiterhin durch Verordnung vom 4. April 1930[6]) die Einfuhr von Gerste von der Vorlage eines Ursprungs- und Gesundheitszeugnisses des Ursprungslandes abhängig gemacht und von der Feststellung, daß die Sendung frei von *Fusarium roseum* ist. Für Rispen der Besenmohrenhirse muß nach der Verordnung vom 9. Juli 1930[7]) eine Gesundheitsbescheinigung von der Ungarischen Staatsanstalt für Insektenkunde ausgestellt werden, wobei insbesondere Freisein von *Pyrausta nubilalis* bestätigt werden muß. Schließlich wird nach dem Erlaß 43732 des Ackerbauministers vom 14. Oktober 1931[8]) die Einfuhr von Zwiebeln nur gestattet, wenn die Sendung frei von *Uromyces cepulae* befunden wird. Eine Neuordnung der pflanzenpolizeilichen Kontrolle von Ein-, Durch- und Ausfuhr ist durch Verordnung vom 3. Mai 1938[9]) erfolgt, die alle Pflanzen und Pflanzenteile ohne Rücksicht auf die Beförderungsart der gesundheitlichen Untersuchung unterwirft.

Die Einfuhr der Kartoffeln ist Gegenstand besonderer gesetzlicher Regelung. Gesetzartikel XLIV vom 20. Dezember 1925[10]) mit seinen Durchführungsbestimmungen 40000 vom 2. Juli 1926[11]), 69000 vom 4. September 1929[12]) und 11530 vom 17. Februar 1931[13]). Sie bezwecken, den ungarischen Kartoffelbau vor

[1]) Ungarische Gesetzessammlung 1907, 646.
[2]) Vgl. S. 467.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 271, 274.
[4]) Vgl. S. 464.
[5]) Vgl. Fußnote 7 S. 526.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 257.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 258.
[8]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 259.
[9]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **17**, 1927, 114.
[10]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 207.
[11]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **1**, 1927, 205.
[12]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **9**, 1929, 90.
[13]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **11**, 1931, 39.

Einschleppung aus dem Ausland und Verbreitung von Kartoffelkrebs und Kartoffelkäfer sowie anderen gefährlichen Krankheiten und Schädlingen zu schützen. Unter den letzteren werden *Spongospora solani, Phthorimaea operculella, Epitrix cucumeris, Phytophthora infestans,* Ringkrankheit und durch Bakterien oder Pilze hervorgerufene Fäule genannt. Die letzten vier werden nur bei Überschreiten eines bestimmten Prozentsatzes beanstandet. Auftreten oder Verdacht der übrigen bei der pflichtmäßigen Grenzuntersuchung hat Verbot der Weiterbeförderung zur Folge. Jede Sendung muß von einem Gesundheitszeugnis begleitet sein, in dem bescheinigt wird, daß sie frei von Kartoffelkrebs und Kartoffelkäfer sowie anderen, die Kartoffelerzeugung gefährdenden Krankheiten und auch nicht einer solchen Infektion verdächtig ist, und daß im Umkreis von 10 km um den Erzeugungsort kein Kartoffelkrebs und von 20 km kein Kartoffelkäfer gefunden worden ist.

Von Verordnungen, die sich mit der pflanzenpolizeilichen Überwachung der Ausfuhr befassen, seien Nr. 87000 vom 25. Oktober 1932[1]) und Nr. 87508 vom 24. November 1932[2]) erwähnt. Sie gestatten die Ausfuhr von Obstbaumsetzlingen, Pfropfreisern und Obststräuchern nach dem alten Österreich und von Bäumen und Sträuchern nach der Schweiz nur nach vorheriger Desinfektion mit Zyan.

Der Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln ist durch die Verordnung 47000 vom 28. April 1932[3]) geregelt. Sie unterscheidet zwischen einfachen Schutzmitteln und Spezialpflanzenschutzmitteln. Erstere enthalten in ihrer Zusammensetzung und Wirkung allgemein bekannte Stoffe und sind außer für Zwecke des Pflanzenschutzes auch allgemein zu landwirtschaftlichen, industriellen oder Haushaltungszwecken gebräuchlich. Letztere sind speziell zusammengesetzte und wirkende chemische Präparate, die gegen Krankheiten und Schädlinge der Pflanzen mit größerer Sicherheit und in höherem Grade wirken oder bei derselben Wirkung die Pflanzen besser schützen als die ersteren. Der Handel mit Mitteln der zweiten Gruppe ist genehmigungspflichtig. Das genehmigte Mittel darf nur in der Zusammensetzung und physikalischen Form und unter der Bezeichnung in den Handel gebracht werden, auf die die Genehmigung lautet. Die zugelassenen Pflanzenschutzmittel werden auf dem Verordnungswege bekanntgegeben.

2. Die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in außereuropäischen Ländern

Ägypten

Ägypten hat das Internationale Pflanzenschutzabkommen vom 16. April 1929[4]) am 30. Juni 1930[5]) ratifiziert, nachdem es der in Artikel 4 dieses Abkommens auferlegten Verpflichtung zur Verhütung oder Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen der Pflanzen durch entsprechende gesetzliche Maßnahmen weit-

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 215.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 217.
[3]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **6**, 1932, 110.
[4]) Vgl. S. 466.
[5]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **11**, 1931, 75.

gehend entsprochen hat. Soweit es sich dabei um die Bekämpfung im Inland handelt, dient diese in erster Linie dem Schutz der Obst- und Baumwollkulturen. Mit dem Schutz der ersteren befaßt sich das Gesetz Nr. 16 vom 27. Juni 1916[1]), dem durch das Gesetz Nr. 11 vom 4. April 1922[2]) noch ein weiterer Artikel hinzugefügt worden ist. Das Gesetz gibt dem Landwirtschaftsminister das Recht, Bezirke als verseucht mit einer bestimmten Krankheit oder einem bestimmten Schädling zu erklären. Für diese kann er Aus-, Durch- und Einfuhr von Obstbäumen und -sträuchern, ihren Früchten, Blättern, Zweigen und anderen Teilen, von Körben, Verpackungsmaterial und allen anderen der Ansteckung ausgesetzten Gegenständen untersagen. Für alle Gärten eines Seuchengebietes kann er vorbeugende Maßnahmen anordnen wie zweckentsprechende Pflanzweite, systematisches Ausästen zur Förderung der Luftbewegung, periodisches Abwaschen oder Anstreichen der Bäume mit geeigneten Lösungen und Jäten oder Bearbeiten des Bodens. Soweit es sich um verseuchte Gärten handelt, kann er die Beseitigung jedes offenbar infizierten Teiles eines Baumes, die Behandlung des Bodens mit geeigneten chemischen Lösungen oder Stoffen, das Herausreißen infizierter Bäume und Sträucher, das Räuchern infizierter Bäume und das Verbrennen von herausgerissenen Bäumen, von Zweigen, Reisig und anderen Abfällen von Obstbäumen fordern. Wenn ein Garten von Krankheiten oder Schädlingen befallen ist, gegen die es keine wirksame Behandlung gibt, oder wenn der Befall eine Gefahr für die Nachbargärten bedeutet, kann ein Herausreißen aller Obstbäume verlangt werden. Jeder Eigentümer ist verpflichtet, an seinen Obstbäumen alle Maßnahmen durchzuführen, die notwendig sind, um zu verhindern, daß sie zu Infektionsherden für andere Gärten derselben Gegend werden. Bei Neuauftreten eines Schädlings oder einer Krankheit können die Eigentümer in einem Bereich von 5 km um diesen Herd zur sofortigen Anzeige des Auftretens der ersteren in ihren Gärten verpflichtet werden. Alle Obstgärten müssen jederzeit der Besichtigung durch die Beauftragten des Ministers zugänglich sein; jeder Eigentümer ist verpflichtet, die Besichtigung und alle sonstigen Maßnahmen des Ministers zu erleichtern. Versand und Verkauf von Früchten, die von bestimmten Krankheiten oder Schädlingen befallen sind, kann verboten werden. Die Anwendung des Gesetzes erstreckt sich nur auf solche Krankheiten und Schädlinge, die vom Landwirtschaftsminister in besonderen Verordnungen bekanntgegeben sind. Diese Verordnungen müssen die anfälligen Obstsorten aufzählen und können auch andere Baumarten einbeziehen, die die Verbreitung der Krankheit oder des Schädlings fördern. Im Lauf der Jahre sind eine ganze Reihe derartiger Verordnungen erschienen, als erste diejenige vom 21. Oktober 1916[3]), die *Aspidiotus aonidum* als schädlich im Sinne des Gesetzes für Obstbäume erklärt und später, zuletzt am 30. Dezember 1929[4]), wiederholt ergänzt und geändert worden ist. Durch weitere Verordnungen ist die gleiche Erklärung für folgende Krankheiten und Schädlinge abgegeben worden: *Phenacoccus hirsutus* (30. Dezember 1929[5])), *Lepidosaphes pinniformis* (30. Dezember

[1]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **6**, 1916, 856.
[2]) Journal Officiel Nr. 35 vom 6. 4. 1922.
[3]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **6**, 1916, 861.
[4]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **20**, 1930, 819.
[5]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **20**, 1930, 818

1929[1]), *Orthezia insignis* und *Aulacaspis pentagona* (26. Juli 1937[2]), *Chrysomphalus personatus* (28. Februar 1932[3]), „bunchy-top" der Bananen (18. Juni 1932[4]), *Lonchaea aurea* (8. September 1935[5]), *Parlatorea zizyphi* (16. November 1937[6]), *Aulacaspis rosae* (20. Dezember 1938[7]), *Pulvinaria psidii* (13. Mai 1939[8]), *Lecanium acuminatum* und *Aulacaspis cinnamomi* (22. März 1939[9]). Diese der Bekämpfung von Obstkrankheiten und -schädlingen unmittelbar dienenden gesetzlichen Bestimmungen sind durch ein am 23. Juni 1932[10]) erschienenes Gesetz ergänzt worden, das die Einrichtung von Baumschulen für Obstkulturen zum Verkauf wie auch die Einrichtung von Verkaufsniederlagen genehmigungspflichtig macht. In den Ausführungsbestimmungen zu diesem Gesetz vom 28. Juni 1932[11]) ist die Kultur bestimmter Obstsorten, die die Fruchtbarkeit des Bodens beeinträchtigen würde, untersagt und sind Vorschriften für die Pflanzweite nach dem Verpflanzen und über eine Mindesthöhe der Veredlung über dem Boden gegeben.

Wesentlich früher schon als gegen die Obstschädlinge ist man gegen diejenigen der Baumwollkulturen auf gesetzlichem Wege vorgegangen. Die Grundlage bilden zwei Gesetze, die in ihrer heute gültigen Fassung am 6. Juni 1918[12]) und am 26. Juli 1921[13]) erschienen sind. Das erste richtet sich gegen den Baumwollwurm *(Prodenia litura)*, macht aber neben seinem Auftreten auch das jeden anderen Insektes oder jeder anderen Krankheit meldepflichtig. Mit Eiern oder Raupen des Schädlings besetzte Blätter wie auch die ausgewachsenen Raupen selbst müssen entfernt und verbrannt werden. Die Durchführung dieser Maßnahme liegt den Eigentümern oder Pächtern oder den von ihnen eingesetzten Aufsehern ob, an deren Stelle, falls sie ihrer Pflicht nicht nachkommen, auf ihre Kosten die Verwaltungsbehörden eintreten. Diese können jeden an Feldarbeit gewöhnten Burschen im Alter von 9—25 Jahren zur Mithilfe heranziehen. Um die Vermehrung des Baumwollwurms zu verhindern, verbietet das Gesetzesdekret vom 31. März 1938[14]) die Bewässerung der Kulturen des alexandrinischen Klees *(bersim Meskarvi)* nach dem 10. Mai jeden Jahres, wobei es dem Landwirtschaftsminister freisteht, in bestimmten Gegenden den Zeitpunkt vorzuverlegen, jedoch keinesfalls vor den 1. Mai. Das Erscheinen des Baumwollwurms in einer Kleekultur muß sofort angezeigt werden. Bei starker, die Nachbarkulturen gefährdender Vermehrung kann das Abmähen der Kultur, die Bearbeitung des Bodens sowie jede andere geeignet erscheinende Maßnahme angeordnet werden. Das Gesetz vom 26. Juli 1921 dient

[1]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **20**, 1930, 817.
[2]) Journal Officiel Nr. 69 vom 2. 8. 1937.
[3]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **22**, 1932, 899.
[4]) Journal Officiel Nr. 53 vom 20. 6. 1932.
[5]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **10**, 1936, 106.
[6]) Journal Officiel Nr. 109 vom 25. 11. 1937.
[7]) Journal Officiel Nr. 141 vom 26. 12. 1938.
[8]) Journal Officiel Nr. 51 vom 18. 5. 1939.
[9]) Journal Officiel Nr. 35 vom 6. 4. 1939.
[10]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **22**, 1932, 501.
[11]) Journal Officiel Nr. 56 vom 30. 6. 1932.
[12]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **8**, 1918, 696.
[13]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **11**, 1921, 687.
[14]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **28**, 1938, 646.

der Vernichtung von Würmern in den Kapseln und Samen der Baumwolle, richtet sich also gegen verschiedene Schädlingsarten, in erster Linie wohl gegen *Earias insulana* und *Gelechia gossypiella*. Es bestimmt, daß in jedem Jahre nach der Ernte, spätestens bis zu einem alljährlich für jeden Bezirk durch Verfügung des Landwirtschaftsministers bekannt zu gebenden Zeitpunkt, die Wurzeln der Pflanzen von Baumwolle, von *Hibiscus cannabinus* und *H. esculentus* ausgerissen oder unterhalb der Bodenoberfläche derart abgeschnitten werden müssen, daß sie nicht neu austreiben können. Bis zu dem gleichen Zeitpunkt müssen alle abgefallenen Kapseln mit Samen gesammelt und verbrannt oder derart behandelt werden, daß die Vernichtung der Würmer in ihnen angenommen werden kann. Der Minister kann auch anordnen, daß bereits vor dem angegebenen Zeitpunkt die noch an den Pflanzen hängenden Kapseln gesammelt und verbrannt oder entsprechend behandelt werden müssen. Die Baumwolle jeder Ernte muß bis zum nächsten 1. Mai entkörnt werden. Die Samen müssen sofort nach dem Entkörnen in besonderen Apparaten nach bestimmten Vorschriften, die der Minister durch Verfügung bekannt gibt, behandelt werden, um die in ihnen enthaltenen Würmer zu vernichten. Diese Verfügung ist am 31. August 1921[1]) erschienen und am 26. Juni 1932[2]) durch einige zusätzliche Bestimmungen ergänzt worden.

Die Grundlage für den Schutz der Pflanzen gegen die Einschleppung von Krankheiten und Schädlingen aus dem Auslande bildet das Gesetz vom 4. Januar 1916[3]), das durch zahlreiche Verordnungen ergänzt worden ist. Das Gesetz verbietet die Einfuhr von Baumwollpflanzen, Weinblättern, lebenden Insekten in allen Entwicklungsstadien, pflanzenschädlichen Bakterien- und Pilzkulturen sowie von Verpackungsmaterial für Gegenstände, deren Einfuhr verboten ist. Dieses bedingungslose Einfuhrverbot ist durch die Gesetzesverordnung vom 18. Juni 1931[4]) und das Gesetz vom 3. Juli 1933[4]) auf Pflanzen und Pflanzenteile von *Hibiscus esculentus* und *H. cannabinus* und auf Tabaksamen ausgedehnt worden. Für eine Reihe von weiteren Waren ist die Einfuhr von der Genehmigung des Landwirtschaftsministers abhängig gemacht, die nur bei Erfüllung bestimmter im Gesetz nicht näher gekennzeichneter Bedingungen erteilt wird. Auch diese Liste hat später Ergänzungen durch die Verordnungen vom 22. Juni 1919[5]), 27. Mai 1920[6]), 15. Juli und 12. November 1935[7]), 19. Juni 1937[8]) und 29. Mai 1939[9]) erfahren. Ins einzelne gehende Einfuhrbeschränkungen bringt das Gesetz nur für Kartoffeln, die aber am 1. Januar 1933[10]) in einer besonderen Verordnung nochmals zusammengestellt sind. Sie bestimmt, daß Kartoffeln beim Grenzübertritt untersucht werden. Sind sie vom Kartoffelkrebs befallen, so werden sie sofort vernichtet. Bei Befall durch die Kartoffelmotte oder einen anderen, mit

[1]) Journal Officiel Nr. 84 vom 22. 9. 1921.
[2]) Journal Officiel Nr. 56 vom 30. 6. 1932.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 130.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 138.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 134.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 135.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 137.
[8]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 136.
[9]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 87.
[10]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 137.

gas- oder dampfförmigen Stoffen wirksam zu behandelnden Schädling werden sie begast und bei jedem sonstigen Krankheits- oder Schädlingsbefall innerhalb von 15 Tagen zurückgeschickt. Eine Verordnung vom 9. Juni 1928[1]) verbietet außerdem die Einfuhr von Kartoffeln und Tomaten, die vom Kartoffelkäfer befallen sind. Schließlich enthält das Gesetz Vorschriften über die Begasung von sonstigen lebenden Pflanzen einschließlich Ablegern, Zwiebeln und allen anderen, zur Vermehrung geeigneten Pflanzenteilen mit Ausnahme der Samen, sowie von Früchten, Gemüse und Sämereien. Erstere werden unter allen Umständen begast, letztere nur, wenn an ihnen beim Grenzübertritt Befall mit Schädlingen oder Pilzen festgestellt wird, die einer entsprechenden Verordnung des Landwirtschaftsministers unterliegen. Dieser kann auch bestimmte Länder als verseucht mit solchen Schädlingen oder Pilzen erklären unter Angabe der Früchte, Gemüse und Sämereien, mit denen ihre Einschleppung erfolgen kann. Alsdann werden auch solche Früchte, Gemüse und Sämereien unter allen Umständen, also auch ohne daß Befall festgestellt worden ist, der Begasung unterworfen. Verordnungen, in denen der Minister von diesem Recht Gebrauch gemacht hat, sind am 20. Januar 1916[2]), 1. März 1922 und 14. Juli 1925[3]) erlassen worden. Andererseits ist durch die Verordnung vom 24. November 1919[4]) für bestimmte Arten lebender Pflanzen die Einfuhr auch ohne Begasung gestattet. Um die Vorkehrungen gegen die Einschleppung von Krankheiten und Schädlingen noch wirksamer zu gestalten, hat schließlich der Landwirtschaftsminister in einer Verordnung vom Mai 1938[5]) für jede Einfuhrsendung von Pflanzen, Früchten und Sämereien die Vorlage eines Gesundheitszeugnisses obligatorisch gemacht, in dem das Ursprungsland bestätigen muß, daß die Sendung frei von Krankheiten allgemeiner Art ist und insbesondere keine derjenigen Krankheiten und Schädlinge aufweist, deren Einschleppung nach Ägypten verhindert werden soll. Die Namen dieser letzteren sind zuletzt in einem Schreiben der Pflanzenschutzabteilung des Landwirtschaftsministeriums vom Januar 1937[6]) zusammengestellt.

Der Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln unterliegt, soweit es sich um giftige Stoffe handelt, den Bestimmungen des Gesetzes Nr. 14 von 1929[7]), das durch die Verordnungen vom 24. September 1930[8]) und 3. August 1933[9]) Abänderungen und Ergänzungen erfahren hat.

Argentinien

Die Grundlage für die Pflanzenschutzgesetzgebung in Argentinien bildet das Gesetz Nr. 4863 vom 3. Oktober 1905[10]). Es bestimmt, daß die Schädlingsbekämpfung auf dem gesamten Gebiet der Republik durch die exekutive Gewalt erfolgt; als

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1929, 116.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 133.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 135.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 134.
[5]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **18**, 1938, 66.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1939, 178.
[7]) Journal Officiel Nr. 30 vom 4. 4. 1929.
[8]) Journal Officiel Nr. 57 vom 26. 6. 1930.
[9]) Journal Officiel Nr. 71 vom 9. 8. 1933.
[10]) Lizer, C. und Bazzi, R., Legislación nacional sobre policía sanitaria de los vegetales en la republica Argentina. Buenos Aires 1923, 25, 41, 89, 291.

solche ist durch die Ausführungsbestimmungen vom 15. Juli 1908[1]) der Hauptausschuß für Schädlingsbekämpfung (Comisión Central de Defensa Agrícola) eingesetzt worden. Die Bekämpfung wird aber nur aufgenommen, wenn die Schädlinge durch ihr ausgedehntes Auftreten eine Plage bilden oder mit ihrer Weiterverbreitung auf bisher nicht befallene Gebiete zu rechnen ist. Weiter dürfen nur solche Schädlinge zu „Plagen" erklärt werden, gegen welche Bekämpfungsverfahren von der exekutiven Gewalt als wirksam anerkannt worden sind. Diese Schädlinge hat die exekutive Gewalt in einer Liste zusammenzustellen, die jederzeit abgeändert werden kann. Sie hat auch ein vollständiges Verzeichnis aller Pflanzen bekanntzugeben, die als Träger der betreffenden Plage ihrer Erhaltung und Entwicklung dienen können. Die exekutive Gewalt kann die Einführung aller Arten von Sämereien, Pflanzen oder Dünger, mit denen Schädlinge eingeschleppt werden können, sowie den Verkehr mit solchen im Innern und mit dem Ausland verbieten und Bekämpfungsverfahren anwenden sowie die teilweise oder völlige Vernichtung von Kulturen anordnen. Jeder Eigentümer, Pächter, Nutznießer oder sonstwie berechtigte Besitzer von Grundstücken, die durch Schädlinge, die als Plagen erklärt worden sind, befallen sind, ist verpflichtet, dies den zuständigen Stellen sofort zu melden und die gesetzlich angeordneten Bekämpfungsmaßnahmen unverzüglich kostenlos und in der vorgeschriebenen Form anzuwenden. Kommt er dieser Verpflichtung, die hinsichtlich der Bekämpfungsmaßnahmen auch für unbewohnte Grundstücke gilt, nicht nach, so werden die Maßnahmen für seine Rechnung von den dazu ermächtigten Beamten ausgeführt. Anzeigepflichtig ist ferner der Besitz von Kulturen, die die Entwicklung der zu bekämpfenden Plagen begünstigen; solche Kulturen müssen überwacht und jeder Befallsverdacht gemeldet werden. Gegebenenfalls erfolgt im Anschluß eine Befallserklärung. Von Örtlichkeiten, die als befallen erklärt worden sind, dürfen so lange keine pflanzlichen Erzeugnisse, die der Verbreitung der Plage dienen können, fortgebracht werden, bis die allgemeine Entseuchung vorgenommen und die Annahme begründet ist, daß die Plage erloschen ist. Kann eine ausreichende Wirkung der Entseuchung angenommen werden, so wird die Örtlichkeit als verdächtig und erst nach Ablauf eines weiteren Jahres, sofern die Plage nicht neu aufgetreten ist, als frei bezeichnet. Von verdächtigen Örtlichkeiten dürfen pflanzliche Erzeugnisse nach gründlicher Entseuchung fortgebracht werden. Im gesamten Gebiet der Republik dürfen jedoch Pflanzen oder pflanzliche Erzeugnisse, die der Verbreitung von Plagen verdächtig sind, nicht ohne einen Begleitschein, in dem Tag und Ort der allgemeinen und besonderen Entseuchung angegeben ist, in den Verkehr gebracht werden. Falls eine Vernichtung von Kulturen verfügt wird, haben die Besitzer ein Anrecht auf eine Geldentschädigung, die jedoch unterbleibt, wenn nachweislich der Schädlingsbefall ohnehin die Vernichtung bewirkt haben würde, oder wenn den Anordnungen zur Bekämpfung der Plage nicht Folge geleistet worden ist.

In Ergänzung zu dem Gesetz vom 3. Oktober 1905 ist am 18. Februar 1936[2]) ein Dekret erlassen worden, das sich auf Artikel 19 des Gesetzes stützt. Es bestimmt, daß Obst-, Wald- und Schmuckbäume und ihre Teile mit Ausnahme von Blüten,

[1]) Vgl. Fußnote 10 S. 534.

[2]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **26**, 1936, 651.

Früchten und Samen beim Versand im Gebiet der Republik von einem Gesundheitszeugnis begleitet sein müssen, dessen Gültigkeit, vom Versand ab gerechnet, 5 Tage währt. Eigentümer, Pächter oder Nutznießer von Baumschulen, Selektionsanlagen und Unternehmen für Kultur und Verkauf der genannten Gegenstände müssen alljährlich ihre Eintragung in eine besondere Liste beantragen, die bei der Abteilung für Pflanzengesundheitsüberwachung geführt wird. Bei dem Antrag muß u. a. angegeben werden, welche Mittel zur Bekämpfung von Plagen zur Verfügung stehen und ob Entseuchungskammern vorhanden sind, ferner welche Transportmittel, Eisenbahnhöfe und Exporthäfen gewöhnlich benutzt werden. Die Beamten der genannten Abteilung haben in regelmäßiger Wiederkehr den Gesundheitszustand der eingetragenen Betriebe zu prüfen und stellen gegebenenfalls ein Gesundheitszeugnis aus, das zur Befreiung von dem unmittelbaren Eingreifen der Beamten führt, vorausgesetzt, daß die sonstigen Forderungen des Pflanzengesundheitsdienstes erfüllt sind. Mit der Regelung des Verkehrs im Innern beschäftigt sich ferner ein Dekret vom 13. Februar 1937[1]), während das Dekret vom 19. Dezember 1927[2]) die Genehmigung des Pflanzenverkehrs im Innern von der Verwendung amtlich anerkannter Mittel bei etwa erforderlichen Entseuchungen abhängig macht.

In Ausführung von Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Oktober 1905 sind eine große Reihe von Dekreten ergangen, die zahlreiche Krankheiten, Schädlinge sowie auch Unkräuter als Plagen im Sinne des Gesetzes erklärt haben. Für eine Anzahl von weiteren besonders wichtigen Schädlingen sind die Bestimmungen des Gesetzes vom 3. Oktober 1905 durch besondere Dekrete ergänzt worden, so für die Reblaus (20. November 1930[3]), 20. Dezember 1933[4]), 21. November 1936[5])) und für den roten Kapselwurm (30. Juni 1925[6]), 18. September 1935[7]), 15. Juni 1936[8]), 5. August 1939[9])), gegen die vor allem besondere Verkehrsbeschränkungen festgesetzt worden sind.

Ein besonderes Gesetz Nr. 3708 vom 22. September 1898[10]) regelt die Bekämpfung der Heuschrecken. Die exekutive Gewalt, die nach dem Gesetz die Maßnahmen zur Bekämpfung zu ergreifen hat, führt diese Aufgabe vermittels eines Hauptausschusses durch, der regionale Ausschüsse ernennt, die wiederum etwa notwendige Unterausschüsse einsetzen. Alle im Gebiet der Republik ansässigen In- und Ausländer, ausgenommen besonders aufgeführte Personen, sind vom 15. bis zum 50. Lebensjahr verpflichtet, persönlich bei der Bekämpfung der Heuschrecken gegen Entgelt zu helfen und die ihnen gehörenden Geräte und geeigneten Tiere zur Verfügung zu stellen. Die Verpflichtung zu persönlicher Dienstleistung darf 20 aufeinanderfolgende Tage oder mit Unterbrechungen 30 Tage

[1]) Boletin Oficial Nr. 12797 vom 4. 3. 1937.
[2]) Boletin Oficial Nr. 10131 vom 24. 1. 1928.
[3]) Boletin Oficial Nr. 10986 vom 23. 12. 1930.
[4]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **24**, 1934, 605.
[5]) Boletin Oficial Nr. 12733 vom 14. 12. 1936.
[6]) Boletin Oficial Nr. 9397 vom 27. 7. 1925.
[7]) Boletin Oficial Nr. 12374 vom 23. 9. 1935.
[8]) Boletin Oficial Nr. 12639 vom 20. 8. 1936.
[9]) Boletin Oficial Nr. 13508 vom 10. 8. 1939.
[10]) Vgl. Fußnote 10 S. 534.

nicht überschreiten und kann durch eine Spende, durch Stellvertretung oder durch Ablieferung einer bestimmten Menge Heuschrecken oder Eier abgelöst werden. Auch das aktive Militär kann zur Vernichtung der Heuschrecken herangezogen werden. Jeder Eigentümer, Pächter oder Besitzer einschließlich der Eisenbahnunternehmen ist verpflichtet, das Auftreten von Heuschrecken auf seinem Grundstück innerhalb 24 Stunden zu melden und die Bekämpfung innerhalb dieser Frist aufzunehmen. Dabei ist Zugrichtung, Tag und Ort der Eiablage und Tag des Ausschlüpfens der Larven anzugeben. Soweit die Vernichtung von Saatfeldern erforderlich wird, ist vorher eine Entschädigung festzusetzen, die in keinem Fall den Wert überschreiten darf, den das Feld nach dem augenblicklichen Saatenstand darstellt. Zu diesem Gesetz sind jeweils in Jahren, die eine Heuschreckenplage brachten, ergänzende Bestimmungen ergangen. So sind allein in den Monaten November 1935 bis April 1935 fünf Dekrete[1]) erschienen, die sich mit der Bekämpfung der Heuschrecken befassen.

Die für die Einfuhr nach Argentinien gültigen Bestimmungen sind in dem Dekret Nr. 83732 vom 3. Juni 1936[2]) zusammengefaßt, das unter Aufhebung aller bis dahin erlassenen Dekrete die Ausführungsvorschriften zum Gesetz Nr. 4084 vom 10. Juli 1902[3]) enthält. Das Gesetz ermächtigt die Regierung, die Einfuhr von Pflanzen und Sämereien aller Art in das Gebiet der Republik über bestimmte Häfen zu gestatten. Es unterwirft Pflanzen und Sämereien einer vorherigen Untersuchung sowie der Desinfektion oder Vernichtung, je nach Lage des Falles, in der durch Ausführungsvorschriften festgesetzten Art und Weise. Das Dekret vom 3. Juni 1936 ist in einigen Artikeln durch Dekrete vom 4. Oktober 1937[4]), 2. September 1938[5]) und 26. Mai 1939[6]) geändert worden. Die Ausführungsbestimmungen füllen insgesamt 90 Artikel; sie bringen in den ersten 30 Artikeln allgemeine Vorschriften, denen solche für besondere Warengattungen folgen. Zunächst wird nochmals festgesetzt, daß alle Pflanzen und Pflanzenteile, zu denen auch jedes pflanzliche Erzeugnis gehört, das Träger irgendwelcher Schädlinge für die Landwirtschaft im allgemeinen oder für deren Nebenbetriebe sein kann, ebenso Behältnisse, Verpackungsstoffe, natürlicher Dünger, Erde, Maschinen usw., wenn sie verdächtig als Träger von Schädlingen sind, bei der Einfuhr einer amtlichen Beschau seitens des Landwirtschaftsministeriums unterliegen. Für die Einfuhr ist dem Pflanzenuntersuchungsdienst ein von eingetragenen Zollbeamten oder Einführern unterschriebener Antrag einzureichen, dem u. a. das vom argentinischen Konsul beglaubigte Ursprungs- und Gesundheitszeugnis beigefügt sein muß. In ersterem muß der gesunde Zustand der Pflanzschule oder der Pflanzung bescheinigt werden, in der das betreffende Erzeugnis gewonnen worden ist. Zu diesem Zweck muß angegeben sein, daß bei den Besichtigungen der Kulturen während ihrer Blütezeit und Ernte keine für die Landwirtschaft gefährlichen Schädlinge

[1]) Boletin Oficial Nr. 12479 vom 30. 1. 1936, Nr. 12513 vom 13. 3. 1936, Nr. 12531 vom 3. 4. 1936, Nr. 12567 vom 5. 8. 1936.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **8**, 1936, 142; **10**, 1938, 179.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1929, 117.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 20.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1939, 21.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1939, 149.

festgestellt worden sind. Das Gesundheitszeugnis muß den gesunden Zustand des Erzeugnisses im Augenblick der Verschiffung bestätigen und ist für die Einfuhr von zur Vermehrung bestimmten Pflanzen und Pflanzenteilen, von Erzeugnissen, Samenkörnern und Samen jeder Art, soweit sie nicht für ausschließlich gewerbliche Zwecke bestimmt sind, und für frisches Obst, Kartoffeln und Gartenbauerzeugnisse im allgemeinen notwendig. Wenn die einzuführenden Erzeugnisse als gesund befunden wurden, stellt der Pflanzenuntersuchungsdienst eine Einfuhrbescheinigung aus zwecks Vorlage bei den Zollbehörden, damit diese die Einfuhr der untersuchten Waren gestatten, die in keinem Fall ohne Einfuhrbescheinigung eingeführt werden dürfen. Wird das untersuchte Erzeugnis nicht als gesund befunden, so ist je nach den Umständen Auslese, Entseuchen oder ein gleichwertiges Verfahren, Verbrennen oder Zurücksenden zu veranlassen. Ist eine Entseuchung angängig, so muß der Einführer eine Verpflichtung unterschreiben, die Ware innerhalb von 10 Tagen nach einer genau anzugebenden, amtlich zugelassenen Stelle zu schaffen. Innerhalb der gleichen Frist muß die Zurücksendung, wenn der Einführer sie wünscht oder wenn sie notwendig wird, weil die Ware von irgendwelchen, in Argentinien nicht vorkommenden Schädlingen befallen ist, oder eine etwaige Verbrennung erfolgen. Alle Pflanzen oder Pflanzenteile, die nachweislich unter Verletzung dieser Bestimmungen eingeführt worden sind, können beschlagnahmt und vernichtet werden; das gleiche Verfahren gelangt gegenüber jeder Anpflanzung, Aussaat usw., zu der die genannten Gegenstände benutzt worden sind, zur Anwendung.

Besondere Vorschriften gelten u. a. für die Einfuhr von Zuckerrohr und von Pflanzen, Setzlingen und unreifen Früchten bestimmter Rosaceengattungen, die die Verbreitung von *Bacillus amylovorus* begünstigen können. Sie wird nur gestattet, nachdem sie einer Beobachtung in der Quarantäne unterzogen worden sind. Für frische Früchte werden eine ganze Reihe von gefährlichen Schädlingen aufgeführt, deren Vorkommen die Einfuhrgenehmigung für die befallene Sendung ausschließt. Befall durch bereits in Argentinien vorkommende, nicht so gefährliche Schädlinge ist bis zu 5% ohne Beanstandung zugelassen; darüber hinaus bis zu 50% macht er eine Entseuchung notwendig, und erst bei Befall von mehr als 50% wird die Einfuhrgenehmigung versagt. Saatkartoffeln müssen von einem Ursprungs- und Gesundheitszeugnis, Verbrauchskartoffeln nur von letzterem begleitet sein. Im Ursprungszeugnis muß bestätigt sein, daß die Kulturen, denen die Kartoffeln entstammen, frei von Kartoffelkrebs, Kartoffelmotte, Kartoffelkäfer und Viruskrankheiten sind, wobei für letztere eine Freigrenze bis zu 2% zugestanden ist. Weitere besondere Vorschriften gelten für die Einfuhr von frischen Früchten, frischen Gartenbauerzeugnissen, Baumwollsamen, Futterpflanzensamen, Sämereien von Gartenbauerzeugnissen und Gemüsen, Samen von Mais und Mohrenhirse, Weinreben und Yerba Mate.

Hinsichtlich der Durchfuhr bestimmt Artikel 73 der Ausführungsbestimmungen, daß die Sendungen amtlich zu untersuchen sind lediglich zur Feststellung, daß sie nicht mit gefährlichen Schädlingen behaftet sind, deren Verbreitung in dem bei der Durchfuhr berührten Gebiet möglich ist. Nach dieser Feststellung sind die Güterwagen mit der Ware unter Zollverschluß zu nehmen und sonstige erforderliche Sicherheitsmaßnahmen zu treffen.

Auch die Ausfuhr ist einer Reihe von gesetzlichen Bestimmungen unterworfen. Diese waren vorübergehend in dem nur 6 Monate gültigen Dekret vom 16. Dezember 1922[1]) zusammengefaßt. Es verpflichtete jeden, der landwirtschaftliche Erzeugnisse ausführen wollte, zu einem entsprechenden Antrag an das Landwirtschaftsministerium und bestimmte weiter, daß jede Pflanze und jeder Steckling, die ausgeführt werden sollten, einer Desinfektion unterzogen würden, wenn der sanitäre Zustand es erforderte. Knollen- und Zwiebelgewächse waren zu verlesen, Sämereien einer Keimprobe und Reinheitsprüfung zu unterwerfen. Späterhin ist die Ausfuhr der verschiedenen Arten von Pflanzenerzeugnissen durch besondere Dekrete geregelt worden, so diejenige von Saatkartoffeln durch das Dekret vom 24. Februar 1934[2]), diejenige von frischen Gemüsen durch das Dekret vom 20. November 1935[3]), diejenige von frischen Früchten durch das Dekret vom 14. Dezember 1936[4]). Die Ausfuhrgenehmigung für Gemüse und Früchte wird danach nur erteilt, wenn sie frei von Insekten, Pilzkrankheiten und Wunden physischen oder mechanischen Ursprungs sind. Der Landwirtschaftsminister kann jede Provinz, jedes Territorium, jedes Departement, jeden Distrikt usw., in denen der Gesundheitszustand der Kulturen nicht befriedigt, als ungeeignet für die Ausfuhr erklären.

Der Verkauf von insektenvertilgenden, pilztötenden und sonstigen Stoffen, die zur Bekämpfung von Schädlingen der Pflanzenkulturen und Nutzpflanzen verwendet werden, bedarf nach dem Dekret vom 9. November 1934[5]) der Genehmigung. Diese wird nicht erteilt, ohne daß vorher durch die dafür bestimmten amtlichen Stellen Formel oder Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften der Mittel festgestellt und die Wirkung bei ihrer Verwendung nachgewiesen ist. Die erteilte Genehmigung kann widerrufen werden, wenn neue Untersuchungen ergeben, daß das betreffende Mittel nicht den angegebenen Zwecken entspricht. Der Landwirtschaftsminister hat darüber zu wachen, daß die genehmigten Erzeugnisse, über die er ein Verzeichnis zu führen hat, unter den gesetzlichen Bedingungen vertrieben werden, und ist befugt, die erforderlichen Muster zu entnehmen. Der Vertrieb von Mitteln mit nicht öffentlich bekanntgegebener Zusammensetzung wird nicht genehmigt und die Propaganda für nicht genehmigte Verwendungszwecke verboten. Zu diesem Dekret sind am 19. November 1934[6]) Ausführungsbestimmungen ergangen.

Bolivien

In Bolivien ist am 28. Mai 1937[7]) ein Pflanzenschutzgesetz erlassen worden, das 23 Artikel umfaßt und sich in vier Kapitel gliedert. Das erste beschäftigt sich mit den pflanzensanitären Maßnahmen im Innern des Landes, das zweite regelt die Einfuhr, das dritte die Ausfuhr, während das vierte allgemeine Bestimmungen enthält.

---

[1]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **13**, 1923, 533.
[2]) Boletin Oficial Nr. 11921 vom 2. 3. 1934.
[3]) Boletin Oficial Nr. 12425 vom 25. 11. 1935.
[4]) Boletin Oficial Nr. 12761 vom 19. 1. 1937.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **8**, 1936, 111.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **8**, 1936, 113.
[7]) Den Wortlaut des Gesetzes verdanke ich der Gesandtschaft von Bolivien in Berlin.

Nicht nur jeder Eigentümer, Besitzer oder Pächter eines landwirtschaftlichen Grundstückes, sondern ganz allgemein jeder Landwirt und jede Privatperson ist verpflichtet, das Auftreten von pilzlichen oder tierischen Krankheiten, die sich in den Pflanzungen eines Gebietes zeigen, schriftlich dem Pflanzenschutzdienst, der durch Artikel 1 des Gesetzes geschaffen worden ist, oder dem nächsten Landwirtschaftsdienst anzuzeigen. Die gleiche Verpflichtung gilt für die dem Landwirtschaftsministerium unterstehenden Beamten und alle sonstigen öffentlichen Beamten und Behörden. Der Pflanzenschutzdienst entsendet daraufhin einen technischen Beamten, der das Auftreten nachprüft und genaue Anweisungen zur Überwachung und Bekämpfung der Krankheit gibt, deren Kosten der Interessierte zu tragen hat. Kommt der Verpflichtete diesen Anweisungen innerhalb der angegebenen Frist nicht nach, so wird das Grundstück für befallen erklärt. Die angeordneten Maßnahmen werden dann mit Hilfe der öffentlichen Gewalt durchgeführt und die Kosten mit einem Aufschlag von 50% beigetrieben. Lebende Pflanzen oder Teile von solchen werden in Anwesenheit des Interessierten oder eines anderen Zeugen durch Verbrennen vernichtet, wenn sie von pilzlichen oder tierischen Krankheiten befallen sind, die eine Gefahr für zukünftige Ernten oder für die landwirtschaftliche Erzeugung eines Gebietes im allgemeinen darstellen. Von Grundstücken oder aus einem Gebiet, die für befallen erklärt worden sind, dürfen lebende Pflanzen, Reben, Schößlinge, Pfropfreiser, Samen oder andere Teile von Pflanzen zum Anbau in anderen Gebieten der Republik nur mit Genehmigung des Pflanzenschutzdienstes entfernt werden.

Die Einfuhr von Pflanzen, Früchten und Sämereien, die schädliche Keime oder Schmarotzer enthalten oder von den landwirtschaftlichen Behörden als schädlich erklärt worden sind, ist bereits durch Artikel 9 des am 1. Oktober 1927[1]) in Kraft getretenen Zolltarifs verboten. Dieses Verbot ist durch das Pflanzenschutzgesetz bestätigt worden. Jede eingehende Sendung von Pflanzen oder Pflanzenteilen muß deshalb von einem amtlichen Gesundheitszeugnis des Ursprungslandes begleitet sein und wird bei ihrer Ankunft einer Untersuchung unterworfen. Wer Pflanzen oder Pflanzenteile einführen will, muß außerdem einen Antrag beim Leiter des Pflanzenschutzdienstes stellen, in dem u. a. das Herkunftsland, der Zweck der Einfuhr und das Zollamt, über welches, oder der Weg, auf welchem die Einfuhr erfolgt, angegeben sein müssen. Auf Grund des Untersuchungsbefundes stellt der Pflanzenschutzbeamte ein Gesundheitszeugnis aus, das zur Weiterbeförderung berechtigt, oder ordnet bei Feststellung einer Infektionsgefahr Entseuchung mit den von ihm angegebenen Mitteln innerhalb von 15 Tagen an oder Verbrennung innerhalb von 10 Tagen in Gegenwart eines Zeugen oder, wenn Befallsverdacht vorliegt, eine Quarantäne, während der die erforderliche Untersuchung vorgenommen werden kann. Auch Eisenbahnfahrgäste dürfen lebende Pflanzen oder Teile von solchen nicht ohne ein Gesundheitszeugnis bei sich führen. Der Pflanzenschutzdienst hat die Schädlinge und Krankheiten der Pflanzen bekanntzugeben, damit die Einfuhr von Pflanzen und Pflanzenteilen, die mit diesen behaftet sind, verhindert werden kann.

[1]) Deutsches Handels-Archiv 1929, 25.

Jeder, der Pflanzen ausführen will, bedarf dazu der Genehmigung des Pflanzenschutzdienstes, die nach erfolgter Desinfektion erteilt wird. Sie kann nach Artikel 15 abgelehnt werden, wenn nach Ansicht des Landwirtschaftsministeriums der einzige Zweck der Ausfuhr darin besteht, Kulturen gleicher Art in anderen Ländern anzulegen oder zu vergrößern, die die einheimischen Gewerbe schädigen können, also merkwürdigerweise aus Gründen, die mit den Belangen des Pflanzenschutzes nichts zu tun haben. Die Ausfuhrgenehmigung enthält u. a. Angaben über die Herkunft der Sendung, den Tag der Desinfektion, die Art der zu dieser benutzten chemischen Stoffe und den Zweck der Ausfuhr. Sendungen von Pflanzen oder Pflanzenteilen, die zur Einfuhr oder Ausfuhr bestimmt sind, dürfen von Eisenbahnunternehmungen oder allgemeinen Transportunternehmungen nur angenommen werden, wenn die entsprechenden Bescheinigungen des Pflanzenschutzdienstes vorgelegt werden.

Brasilien

Brasilien ist am 19. Oktober 1932[1]) dem Internationalen Pflanzenschutzabkommen vom 16. April 1929[2]) beigetreten.

Die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes, soweit sie das gesamte Bundesgebiet betrifft — und nur auf diese kann hier eingegangen werden — ist in umfassender Weise durch das Dekret Nr. 24114 vom 12. April 1934[3]) getroffen worden, das offenbar dasjenige vom 21. Dezember 1921[4]) ersetzt hat. Das neue Dekret umfaßt nicht weniger als 143 Artikel und gliedert sich in zehn Kapitel. Von diesen beschäftigt sich das vierte mit der Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten und -schädlinge innerhalb des Bundesgebietes, während das dritte Vorschriften über den Handel mit Pflanzen und Pflanzenteilen enthält. Artikel 27 gibt dem Landwirtschaftsminister das Recht, Grundstücke jeder Art überwachen zu lassen zwecks Feststellung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen und Anwendung von Maßnahmen, welche das Dekret vorschreibt. Wenn das Auftreten einer Krankheit oder eines Schädlings festgestellt worden ist, die sich auf andere Gegenden auszubreiten und zu einer Gefahr für die nationale Landwirtschaft zu werden drohen, so erklärt der Landwirtschaftsminister das betreffende Gebiet als Sperrzone, in der alle durch das Dekret und sonstige Vorschriften vorgeschriebenen Ausrottungsmaßnahmen rücksichtslos durchgeführt werden. Zu ihrer Durchführung sind die Nutznießer der Grundstücke mit allen ihnen zur Verfügung stehenden Mitteln verpflichtet. Für teilweise oder vollkommen vernichtete Kulturen kann eine angemessene Entschädigung, gegebenenfalls durch Ersatzlieferung gesunder Pflanzen, gewährt werden, die aber auf jeden Fall zu unterbleiben hat, wenn der Befall ohnehin die Zerstörung der Kultur zur Folge gehabt hätte oder wenn die Nutznießer gegen die Anordnungen verstoßen haben. Für die Sperrzone ist Durch- und

---

[1]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **13**, 1933, 7.

[2]) vgl. S. 466.

[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 121; Annuaire Intern. Legislat. Agricole **24**, 1934, 610.

[4]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **12**, 1922, 431.

Ausfuhr von Pflanzen und Pflanzenteilen sowie irgendwelcher Gegenstände einschließlich der Fahrzeuge, soweit sie nicht desinfiziert sind, verboten. Um die Sperrzone kann der Landwirtschaftsminister eine Schutzzone errichten. Handelt es sich um Krankheiten oder Schädlinge, die sich schon so weit ausgebreitet haben, daß ihre Ausrottung nicht mehr möglich ist, so steht grundsätzlich den Regierungen der Bundesstaaten und den örtlichen Behörden das Recht zu, Anweisungen für den Schutz der Kulturen in den betreffenden Gebieten zu geben. Soweit jedoch dabei wegen der wirtschaftlichen Wichtigkeit durchgreifende Maßnahmen erforderlich sind, kann der Landwirtschaftsminister auch in diesem Fall die angedeuteten Anordnungen treffen. Wenn einzelne Anbauer sich zu gemeinsamer Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten zusammenschließen, diese aber nur zum Erfolg führen kann, wenn sie ein geschlossenes Gebiet einbezieht, können sie beim Landwirtschaftsminister den Antrag stellen, die Bekämpfung für obligatorisch zu erklären. Diesem Antrag kann er entsprechen, nachdem er geprüft hat, ob die Krankheit oder der Schädling wirksam bekämpft werden kann, ob die Bekämpfung der Landwirtschaft wirklich Nutzen bringt und ob die vorgeschlagene Gebietsbegrenzung den Erfordernissen entspricht. Um die Übertragung bestimmter Krankheiten und Schädlinge auf noch nicht befallene Gebiete zu verhindern, kann er rücksichtlos Schutzmaßnahmen ergreifen und verlangen, daß Pflanzen, Pflanzenteile, Säcke, Behälter, andere Gegenstände und selbst Fahrzeuge, die in diese Gebiete eingeführt werden und im Verdacht stehen, Krankheiten oder Schädlinge zu verbreiten, desinfiziert und gereinigt werden.

Im 3. Kapitel wird u. a. bestimmt, daß alle Unternehmen, die sich mit dem Handel von Pflanzen und Pflanzenteilen zum Zwecke der Vermehrung befassen, einer regelmäßig wiederkehrenden Kontrolle durch den Landwirtschaftsminister unterworfen sind. Alle derartigen Unternehmen müssen ein Gesundheitszeugnis besitzen. Sobald ein Beamter des Pflanzenschutzdienstes von dem Vorkommen einer gefährlichen Krankheit oder eines gefährlichen Schädlings auf den zum Handel bestimmten Pflanzen oder Pflanzenteilen Kenntnis erhält, wird der Verkauf dieser Erzeugnisse wie auch anderer, die angesteckt sein können, so lange untersagt, bis alle befallenen Pflanzen oder Pflanzenteile vernichtet oder behandelt und alle nach dem Urteil des Pflanzenschutzdienstes als ausreichend erachteten vorbeugenden Maßnahmen angewendet worden sind.

Die Bestimmungen über die Einfuhr sind in den beiden ersten Kapiteln des Dekrets vom 12. April 1934 zusammengefaßt. Zunächst sind Ein- und Durchfuhr von Pflanzen und Pflanzenteilen, mit denen gefährliche Krankheiten oder Schädlinge eingeschleppt werden können, von lebenden Insekten, Milben, Fadenwürmern und anderen Pflanzenschädlingen in jeder Entwicklungsstufe, von pflanzenschädlichen Bakterien- und Pilzkulturen, von Erde, Kompost und pflanzlichen Erzeugnissen, die Pflanzenschädlinge enthalten können, sowie von Kisten, Säcken und anderen Verpackungsmitteln verboten, die zur Beförderung der genannten Gegenstände gedient haben. Darüber hinaus kann der Landwirtschaftsminister Verbote oder Sonderbestimmungen für die Einfuhr irgendwelcher Pflanzen, Pflanzenteile und landwirtschaftlichen Erzeugnisse treffen, wenn diese aus Ländern kommen, die krankheits- oder schädlingsverdächtig oder von Krankheiten oder Schädlingen befallen sind, deren Einschleppung eine Gefahr für die einheimi-

sche Kultur bilden könnte. Welche Erzeugnisse und Herkunftsländer unter diese Bestimmungen fallen, gibt der Landwirtschaftsminister durch besonderen Erlaß bekannt. Dieser ist am 19. November 1934[1]) erschienen. Er zählt zunächst eine Reihe von Pflanzen bzw. Pflanzenteilen auf, deren Einfuhr in jedem Falle verboten ist. Die Einfuhr von Kartoffeln ist verboten, wenn nicht in dem Ursprungs- und Gesundheitszeugnis die Herkunft aus Gebieten bescheinigt wird, die frei von Kartoffelkrebs, Pulverschorf, Kartoffelkäfer und Kartoffelmotte sind. Maissamen dürfen nur aus Gebieten eingeführt werden, die frei vom Maiszünsler sind, während Luzernesamen und sonstige Futterleguminosen frei von Cuscutasamen sein müssen.

Um alle eingehenden Sendungen lückenlos zu erfassen, haben nach Artikel 6 und 7 des Dekrets Zollämter, Zollposten und Postverwaltung die Ankunft aller Pflanzen und Pflanzenteile unter Angabe des Herkunftslandes dem Beamten des zuständigen Pflanzenschutzdienstes mitzuteilen, ohne dessen Genehmigung die genannten Stellen in keinem Falle die Sendungen abfertigen dürfen. Die Genehmigung hat die Vorlage eines vom brasilianischen Konsul beglaubigten Ursprungs- und Gesundheitszeugnisses des Ursprungslandes zur Voraussetzung und wird erteilt, wenn festgestellt worden ist, daß die Gegenstände nicht unter die angeführten Einfuhrverbote fallen. Ist letzteres doch der Fall, so nimmt der Pflanzenschutzdienst sie unverzüglich in Verwahrung. Handelt es sich um gefährliche oder sich schnell verbreitende Schädlinge oder Krankheiten, so werden die befallenen Erzeugnisse sofort vernichtet. Kommen die Schädlinge oder Krankheiten bereits im Lande vor und sind als wirtschaftlich weniger wichtig bekannt oder besteht nur Befallsverdacht, so kann die Einfuhrgenehmigung nach Desinfektion, Reinigung oder Sterilisierung, die nach den im Kapitel 7 des Dekrets zusammengestellten Bestimmungen des Landwirtschaftsministers vorgenommen werden müssen, erteilt werden. Pflanzen und Pflanzenteile, die aus verdächtigen Ländern oder Gebieten kommen oder deren Gesundheitszustand bei Ankunft zweifelhaft ist, können unter Quarantäne in amtlichen Anlagen oder an Orten, die nach Ansicht des Pflanzenschutzes die nötige Sicherheit bieten, ausgepflanzt werden; sie bleiben dort unter Überwachung und dürfen ohne vorherige Genehmigung nicht entfernt werden.

Hinsichtlich der Ausfuhr ist im 5. Kapitel des Dekrets vom 12. April 1934 bestimmt, daß der Landwirtschaftsminister denjenigen, die Pflanzen und Pflanzenteile ausführen wollen, durch den Pflanzenschutzdienst ein Gesundheitszeugnis über Saat oder Pflanzung, von denen diese stammen, und über die auszuführenden Erzeugnisse ausstellt. Vor seiner Ausstellung müssen die Ausführer die Besichtigung ihrer Saatfelder, Pflanzung usw. und danach die Besichtigung der zur Ausfuhr bestimmten Erzeugnisse beantragen. Von der Ausstellung eines Gesundheitszeugnisses kann abgesehen werden, wenn die Sendung nach Ländern bestimmt ist, denen gegenüber Brasilien weder durch Abkommen noch durch zwischenstaatliche Vereinbarung sich verpflichtet hat, ein solches Erfordernis einzuführen.

---

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 134.

Die Überwachung der Pflanzenschutzmittel schließlich bildet den Inhalt des 6. Kapitels des Dekrets. Hersteller, Einführer oder Vertreter, die sich mit dem Vertrieb von Insektiziden und Fungiziden für den Ackerbau befassen, dürfen solche nicht ohne Eintragung und Zulassung der betreffenden Erzeugnisse oder Präparate durch den Pflanzenschutzdienst verkaufen oder zum Verkauf stellen. Eintragung und Zulassung erfolgen, nachdem festgestellt ist, daß die Mittel der angemeldeten Zusammensetzung und den Anforderungen hinsichtlich Reinheit, Unschädlichkeit, praktischer Anwendbarkeit und guter Wirkung entsprechen. Jede Änderung bereits eingetragener Mittel verpflichtet zu einem neuen Antrag auf Eintragung. Für Mittel, die, wenn auch unschädlich, in ihrer Zusammensetzung nicht im Einklang mit der herrschenden Auffassung der Wissenschaft über den therapeutischen Wert ihrer Bestandteile stehen, wird die Zulassung verweigert. Der Pflanzenschutzdienst bestimmt die Grenzen für die Hundertsätze der wirksamen und unwirksamen Stoffe sowie der Verunreinigungen, die in den als Fungizide oder Insektizide verkauften oder angebotenen chemischen Erzeugnissen und anderen Stoffen zulässig sind. Er erklärt alle Erzeugnisse und Präparate für untauglich, bei deren Untersuchung sich herausstellt, daß Fälschungen oder Mängel in ihren Bestandteilen vorliegen oder die irgendwelche pflanzenschädlichen Stoffe enthalten, unbeschadet sonstiger Maßnahmen.

Chile

Die Grundlage für die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in Chile bildet das Gesetz Nr. 177 vom 31. Dezember 1924.[1]) Unter seine Bestimmungen fallen nach Artikel 1 nur solche Krankheiten, pilzlichen und tierischen Schädlinge, die bedeutende Schäden an Pflanzen hervorrufen, vorausgesetzt, daß praktische und wirksame Verfahren zu ihrer Bekämpfung bekannt sind. Jeder Eigentümer, Besitzer oder Pächter eines Grundstückes, auf dem Pflanzungen oder Pflanzschulen jeder Art vorhanden sind oder angelegt werden, muß dies anzeigen. Ebenso ist jeder Besitzer oder Pächter von landwirtschaftlichen Grundstücken zur Anzeige verpflichtet, sobald er eine ansteckende oder scheinbar ansteckende Plage feststellt oder vermutet. Die gleiche Verpflichtung haben die Kreis- und Provinzagronome und jeder Staatsbeamte, der eine Pflanzung oder ein landwirtschaftliches Grundstück verwaltet. Die Pflanzengesundheitspolizei bestimmt die notwendigen Maßnahmen zur Bekämpfung der Plagen und erteilt die erforderlichen Anweisungen. Erfolgt die Vernichtung der Plagen unvollständig oder unterlassen Eigentümer, Besitzer oder Pächter die Bekämpfung oder Vernichtung und lassen es an der gebotenen Schnelligkeit und Anwendung der erforderlichen Mittel fehlen, so wird das Grundstück für befallen erklärt, und die Pflanzengesundheitspolizei führt die notwendigen Arbeiten auf Kosten von Eigentümern, Besitzern oder Pächtern durch. In Fällen, in denen es angezeigt ist, kann die Regierung nach Anhörung des Landwirtschaftsrats einen oder mehrere Landstriche für befallen erklären. Dann verpflichtet allein diese Erklärung zur Entseuchung von Pflanzungen

[1]) Decreto-ley y Reglemento sobre Policia Sanitaria Vegetal. Min. Agric. é Internat. Publ. oficial. Fol. 5. Santiago de Chile 1925.

und Saaten. Ist von einer Plage starke Verbreitung zu befürchten, so kann die Vernichtung der befallenen Kulturen oder auch die zeitweilige Schließung einer Pflanzung, Pflanzschule oder Pflanzenniederlage verfügt werden. Pflanzschulen, Gärten und Niederlagen, welche Pflanzen irgendwelcher Art verkaufen, sind verpflichtet, die notwendigen Anlagen zur Entseuchung der zu verkaufenden Erzeugnisse nach den Vorschriften der Pflanzengesundheitspolizei anzulegen. Diese stellt über die vorgenommene Entseuchung ein Zeugnis aus. Ohne ein solches dürfen weder staatliche noch private Verkehrsunternehmen oder Verkaufslager Bäume oder Pflanzen annehmen oder versenden. Kanalanlieger und Inhaber oder Pächter von landwirtschaftlichen Grundstücken sind verpflichtet, Gebüsche oder Pflanzen zu vernichten, die für die Landwirtschaft schädlich sind und an den Ufern der Kanäle oder Wasserläufe, die ihnen gehören, wachsen. Die mit der Durchführung des Gesetzes beauftragten Beamten haben freien Zutritt zu den Besitzungen, Pflanzungen, Lagern, Verkaufsräumen, Eisenbahnstationen, Räumen der Verkehrsunternehmungen, der Zollverwaltung und jedes anderen Platzes, an dem die Lagerung oder der Verkauf pflanzlicher Erzeugnisse erfolgt.

Zu diesem Gesetz sind durch Dekret Nr. 105 vom 11. Februar 1925[1]) Ausführungsbestimmungen erlassen worden, die durch Dekrete vom 29. Mai 1935[2]), 19. April 1938[3]) und 27. September 1939[4]) ergänzt worden sind. Sie betreffen fast durchweg die Einfuhrbestimmungen des Gesetzes. Von allgemeiner Bedeutung ist nur Artikel 1, der besagt, daß Pflanzenkrankheiten pilzlichen oder tierischen Ursprungs, schädliche Tiere und Unkräuter, die als Pflanzenschädlinge angesehen werden können, als solche durch Verordnung bekanntgegeben werden. So sind durch Dekret Nr. 1492 vom 5. Juli 1928[5]) Margaretenblume und „Cizanas", durch Dekret Nr. 105 vom 2. Januar 1929[6]) *Galega officinalis*, durch Dekret Nr. 1124 vom 12. April 1930[7]) *Icerya purchasi*, durch Dekret Nr. 308 vom 16. August 1932[8]) *Arrhenaterum avenaceum* und durch Dekret Nr. 179 vom 4. April 1933[9]) *Aspidiotus perniciosus* zu Landplagen erklärt worden. Vorschriften für ihre Bekämpfung sind entweder in das betreffende Dekret gleich mitaufgenommen oder, wie in dem Dekret Nr. 339 vom 24. Juli 1933[10]), das die Bekämpfung der San-José-Schildlaus regelt, nachträglich erlassen worden. Die im Gesetz ausgesprochene Verpflichtung zur Anzeige von Krankheiten und Schädlingen hat später noch insofern eine Erweiterung erfahren, als das Dekret Nr. 304 vom 30. April 1939[11]) jeden Eigentümer eines ländlichen oder städtischen Grundstücks, auf dem Pflanzen an-

---

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1933, 119.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **8**, 1936, 57.
[3]) Diario Oficial Nr. 18 091 vom 14. 6. 1938.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **12**, 1940, 112.
[5]) Diario Oficial Nr. 15 098 vom 14. 6. 1928.
[6]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **19**, 1929, 708.
[7]) Diario Oficial Nr. 15 656 vom 24. 4. 1930.
[8]) Diario Oficial Nr. 16 380 vom 22. 9. 1932.
[9]) Diario Oficial Nr. 16 550 vom 12. 4. 1933.
[10]) Diario Oficial Nr. 16 642 vom 4. 8. 1933.
[11]) Diario Oficial Nr. 18 369 vom 16. 5. 1939.

gebaut werden, zur Anzeige von Plagen ermächtigt, deren Vorkommen auf den seinem Grundstück benachbarten Grundstücken er kennt oder vermutet. Als Beispiel für die im Gesetz vorgesehene Befallserklärung ganzer Landstriche sei das Dekret Nr. 811 vom 3. Dezember 1938[1]) herangezogen, das diese Erklärung für jedes Gebiet ausspricht, in dem die Anwesenheit des Bohnenkäfers festgestellt wird. Die Überwachung des Verkaufs von Obstbäumen und Weinreben ist zum Gegenstand eines besonderen Gesetzes Nr. 4522 vom 8. Januar 1929[2]) gemacht worden. Es verpflichtet Eigentümer von Baumschulen und Pflanzenniederlagen, Vertreter oder Geschäftsführer, welche Obstbäume oder Weinreben zur Erzeugung von Tafeltrauben oder Wein verkaufen, jedes Jahr dem Landwirtschaftsministerium die Sorten und Mengen von Obstbäumen und Weinreben anzuzeigen, die sie zum Verkauf halten. Sie haben ferner Auskunft über Ursprung und Herkunft der Ableger, Unterlagen oder anderer für die Vermehrung jeder Sorte benutzten Bestandteile zu geben. Wer nur Handel mit Obstbäumen und Weinreben treibt, ohne eine Pflanzschule zu besitzen, muß die Herkunft der Pflanzen kennen und die entsprechenden schriftlichen Angaben auf den Rechnungen der Baumschulen verlangen. Zur Bekämpfung der durch *Phytophthora citrophthora* verursachten Gummose der Agrumen gestattet das Dekret Nr. 628 vom 21. Oktober 1936[3]) den Verkauf von Citruspflanzen nur, wenn sie auf *C. aurantium* veredelt sind. Die Unterlage darf nur durch Samen vermehrt werden. Die Veredlung muß mindestens 30 cm über der Erdoberfläche erfolgen, und das Reis darf sich erst 20 cm oberhalb der Veredlungsstelle verzweigen. Die Vermehrung von *C. sinensis* und *C. Limonum* ist vollkommen verboten.

Hinsichtlich der Einfuhr von Pflanzen, Stecklingen, Samen, Früchten oder jedem anderen Erzeugnis pflanzlichen Ursprungs bestimmt das Gesetz vom 31. Dezember 1924 lediglich, daß diese nur durch Häfen erfolgen darf, die durch besonderen Erlaß bekanntgegeben sind, daß dieser Erlaß gleichzeitig auch das Erforderliche über den Postversand bestimmt und daß die einzuführenden Erzeugnisse an den Zollstellen von der Pflanzengesundheitspolizei geprüft werden, die bei Befall oder Befallsverdacht Entseuchung, Quarantäne, Rücksendung, Beschlagnahme oder Vernichtung anordnen kann. Die bereits erwähnten Ausführungsbestimmungen vom 11. Februar 1925 geben zunächst die zugelassenen Einfuhrhäfen bekannt und verlangen von dem Einführer eine schriftliche Erklärung über das Ursprungsland der Sendung, ihren Verwendungszweck und den Ort, an dem das Material ausgepflanzt oder ausgesät werden soll. Diese Erklärung muß von einer amtlichen, vom chilenischen Konsul beglaubigten Gesundheitsbescheinigung des Ausfuhrlandes begleitet sein. Die Ausführungsbestimmungen verbieten sodann für eine Reihe von Pflanzen und Pflanzenteilen die Einfuhr, wenn sie von bestimmten Schädlingen befallen sind. Das gilt z. B. für Samen, die von verschiedenen *Bruchiden* und von *Sitotroga cerealella*, für Pflanzen oder Pflanzenteile, die von *Aspidiotus perniciosus, Diaspis pentagona, Euproctis chrysorrhoea* und *Porthetria dispar*, für Kartoffeln, die von verschiedenen namentlich aufgeführten Schäd-

[1]) Diario Oficial Nr. 18 271 vom 20. 1. 1939.
[2]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **19**, 1929, 709.
[3]) Moniteur Intern. Protect. Plantes **11**, 1937, 30.

lingen, für Pfirsichpflänzlinge aus den Vereinigten Staaten von Amerika, die von bestimmten Viruskrankheiten, für Zwiebeln, Knollen oder Wurzelstöcke, die von Parasiten befallen erscheinen, welche als schädlich angesehen werden und im Lande nicht nachgewiesen sind. Die Einfuhr von Pflanzen mit Erde jedweder Herkunft ist verboten; sie kann genehmigt werden, wenn jegliche Erde vorher entfernt ist. Früchte sollen von der Einfuhr ausgeschlossen werden, wenn mit ihnen die Einschleppung von Fruchtfliegen droht, von denen eine Anzahl namentlich aufgeführt werden. Im übrigen soll eine weitere Verordnung die unter dieses Verbot fallenden Fälle und Klassen von Früchten bestimmen. Diese Bestimmung ist in den Dekreten Nr. 1856 vom 4. Juli 1930[1]) und Nr. 12 vom 4. September 1930[1]) getroffen worden. Durch sie ist das Verbot auf alle frischen Pflanzenerzeugnisse, von einigen Ausnahmen abgesehen, ausgedehnt worden, mit denen Fruchtfliegen eingeschleppt werden können. Die Ausführungsbestimmungen sehen ausdrücklich die Möglichkeit der Benennung weiterer Schädlinge und Krankheiten, deren Vorkommen die Einfuhr ausschließt, durch spätere Verordnungen vor. So verbietet das Dekret Nr. 2528 vom 28. August 1928[2]) zur Verhütung der Einschleppung von *Pyrausta nubilalis* die Einfuhr von Mais in Kolben oder mit Teilen von solchen und von Stroh der Zuckerhirse, das zur Besenherstellung benutzt wird, während das Dekret Nr. 130 vom 28. April 1931[3]) über die bisher geltende Bestimmung hinausgeht und jegliche Einfuhr von Kartoffeln verbietet, um die Einschleppung des Kartoffelkrebses zu verhüten. Umgekehrt hat das Dekret Nr. 2921 vom 27. Mai 1929[4]) das zur Verhütung der Einschleppung der Reblaus erlassene Einfuhrverbot für Schnittreben jeder Herkunft insofern gelockert, als es die Einfuhr von reblausfesten Sorten unter bestimmten Vorsichtsmaßnahmen genehmigt. Pflanzen, Samen, Stecklinge, Zwiebeln oder Früchte, deren Einfuhr die Ausführungsbestimmungen nicht verbieten, können, soweit es sich um befallsverdächtige oder befallene Sendungen handelt, einer Sperre bis zur endgültigen Entscheidung oder einer Entseuchung nach vorgeschriebenem Verfahren unterworfen werden. Besondere Dekrete (14. Juni 1933[5]), 30. Oktober 1933[6]), 30. September 1935[7]), 31. März 1936[8]), 18. Oktober 1939[9])) regeln die Behandlung von Baumwollsamen, die einer Wärmebehandlung oder Begasung unterworfen werden müssen, um die Einschleppung von Schädlingen wie dem roten Kapselwurm und den Rotwanzen zu verhindern.

Für die Ausfuhr bestimmte frische oder getrocknete Früchte, Kartoffeln, Zwiebeln und Knoblauch müssen nach dem Dekret vom 16. März 1927[10]) einer Unter-

[1]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **20**, 1930, 814, 817.
[2]) Diario Oficial Nr. 15 168 vom 6. 9. 1928.
[3]) Diario Oficial Nr. 15 966 vom 7. 5. 1931.
[4]) Diario Oficial Nr. 394 vom 11. 6. 1929.
[5]) Diario Oficial Nr. 16 620 vom 10. 7. 1933.
[6]) Diario Oficial Nr. 16 724 vom 15. 11. 1933.
[7]) Diario Oficial Nr. 17 294 vom 18. 10. 1935.
[8]) Diario Oficial Nr. 17 452 vom 25. 4. 1936.
[9]) Diario Oficial Nr. 18 506 vom 4. 11. 1939.
[10]) Diario Oficial Nr. 14 730 vom 24. 3. 1927.

suchung durch den Pflanzenschutzdienst unterworfen werden. Erst das daraufhin ausgestellte Zeugnis über die einwandfreie gesundheitliche Beschaffenheit gibt dem Exporteur das Recht auf Versand der Ware. Das Dekret Nr. 433 vom 12. März 1929[1]) erweitert diesen Untersuchungszwang offenbar noch, indem allgemein für die zur Ausfuhr bestimmten landwirtschaftlichen Erzeugnisse den Zeugnissen des Außenhandelskontrolldienstes der Handelsabteilung des Außenministeriums auch ein Gesundheitszeugnis des Pflanzenschutzdienstes beizufügen ist. Wer dieses ausstellt, ist im Dekret Nr. 39 vom 13. Januar 1928[2]) gesagt.

Kanada

Die Kanadische Bundesregierung hat im Jahre 1910 unter der Bezeichnung „Instruction Insect and Pest Act (1910 c. 31. s. 1)" ein allgemeines Pflanzenschutzgesetz erlassen, das zum Ziel hatte, die Einfuhr von Pflanzen, Pflanzenteilen und Pflanzenerzeugnissen zu verhindern, die von Pflanzenschädlingen und -krankheiten befallen waren. Einige von diesen, darunter die Reblaus, waren besonders genannt, so daß das im Jahre 1898 erlassene Reblausgesetz überflüssig und außer Kraft gesetzt wurde. Das Pflanzenschutzgesetz hat späterhin wiederholt Abänderungen und Ergänzungen erfahren. Insbesondere hat das Gesetz vom 3. Mai 1932[3]) solche gegenüber der zuletzt 1927[4]) revidierten Fassung gebracht, die vor allem die neugeschaffene Möglichkeit der Ausfuhrüberwachung und das Verhältnis der Gesetzgebung von Bundesregierung und Provinzen betreffen. In seiner heute gültigen Fassung[5]) besteht das Gesetz nur aus 11 Absätzen. Es ermächtigt die Bundesregierung zum Erlaß von Verordnungen, die ihr zur Verhinderung der Einschleppung von pflanzenschädlichen Insekten, Seuchen oder Krankheiten nach Kanada, ihrer Ausbreitung dort oder ihrer Verschleppung über die Grenzen hinaus notwendig erscheinen. Der Begriff „Seuche oder Krankheit" schließt nach den allgemeinen Ausführungsbestimmungen zum Pflanzenschutzgesetz in der Fassung vom 8. April 1936[6]) jedes Insekt, Ungeziefer, Bakterium, jeden Pilz, Parasit, jede Krankheit ein, die für Pflanzen schädlich sind und bisher in Kanada nicht vorherrschend oder weit verbreitet sind. Was den Inhalt solcher von der Bundesregierung zu erlassenden Verordnungen bilden kann, ist in Absatz 4 näher ausgeführt. Dabei ist aber ausdrücklich gesagt, daß sie allgemein alles vorsehen können, was zur Ausführung des Gesetzes notwendig erscheint, gleichviel ob es andere Bestimmungen als die hier besonders aufgeführten sind oder nicht. Absatz 5 gibt die Möglichkeit zur Bestellung von Inspektoren und anderen Beamten zur Ausführung der Vorschriften des Gesetzes und der auf Grund desselben erlassenen Ausführungsbestimmungen, Absatz 7 ermächtigt den Landwirtschaftsminister zur Verhängung von Verkehrsbeschränkungen über verseuchte Flächen, während Absatz 8 bestimmt, daß alle

[1]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **19**, 1929, 710.
[2]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **18**, 1928, 539.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1933, 194.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **3**, 1931, 96.
[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 34.
[6]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 36.

Pflanzen oder anderen Gegenstände, die diesem Gesetz oder einer auf Grund desselben erlassenen Bestimmung zuwider nach Kanada eingeführt sind, der Krone verfallen. Absatz 11 regelt das Verhältnis der Gesetzgebung von Bundesregierung und Provinzen. Die Gesetzgebung der letzteren soll durch die Gesetzgebung der Bundesregierung nicht beeinträchtigt werden, soweit es sich um von dieser nicht erfaßte Gegenstände handelt; andererseits soll die Geltung von Bundesgesetzen und -verordnungen im Bedarfsfall unbeschadet bestehender provinzialer Bestimmungen auf jeden von diesen bereits betroffenen Gegenstand ausgedehnt werden können.

In den schon erwähnten Ausführungsbestimmungen wird von der Mehrzahl der im Gesetz gegebenen Möglichkeiten Gebrauch gemacht. Zunächst wird bestimmt, daß weder ein Schädling oder eine Krankheit noch eine von einem Schädling oder einer Krankheit befallene Pflanze nach Kanada eingelassen werden darf. Wird bei der Untersuchung eine solche gefunden, so muß sie bis zu einem, dem Inspektor als notwendig erscheinenden Grade in seiner Anwesenheit vernichtet werden. Ebenso ist das Verpackungsmaterial zu vernichten. Die Inspektoren haben das Recht, alle Ländereien, Pflanzschulen oder Grundstücke zu betreten, auf denen sie Pflanzenschädlinge oder -krankheiten vermuten oder wo sich Pflanzen befinden, die eine erfolgreiche Schädlings- oder Krankheitskontrolle verhindern. Sie haben ferner die Befugnis, Pflanzen vor der Ausfuhr nach dem Ausland oder vor Versendung innerhalb des Dominion zu untersuchen und eine Bescheinigung gemäß den Erfordernissen eines anderen Landes, das eine solche verlangt, oder für Zwecke des Inlandes auszustellen. Kartoffeln insbesondere dürfen als Saatkartoffeln nur verkauft, angeboten, angekündigt oder ausgestellt werden, wenn sie als „anerkannte Saatkartoffeln" gekennzeichnet sind. Eine entsprechende Bescheinigung darf jedoch nur ausgestellt werden, wenn die Kartoffeln auf dem Felde während des Wachstums und nach der Ernte von einem Inspektor besichtigt und als ausreichend wüchsig und frei von ernsten Krankheiten befunden worden sind. Der Inspektor kann anordnen, daß Pflanzen zurückgehalten werden, bis die Untersuchung vorgenommen werden konnte. Er muß die ihm notwendig erscheinenden Anweisungen zur Behandlung oder Vernichtung von befallenen oder befallsverdächtigen Pflanzen und ihrer Behälter geben, die von deren Eigentümern oder Pächtern so lange ausgeführt werden müssen, bis die Schädlinge oder Krankheiten vernichtet sind oder die Ansteckung als beseitigt erscheint. Für vernichtete Pflanzen und ihre Behälter kann eine Entschädigung bis zu zwei Dritteln des Wertes gewährt werden. Wer einen Inspektor am Betreten des Grundstücks behindert oder seinen Anweisungen nicht nachkommt, macht sich strafbar. Pflanzen, die von Schädlingen oder Krankheiten befallen sind, zu verkaufen, zum Verkauf anzubieten oder in sonstiger Weise über sie zu verfügen oder sie zu erwerben, ist gesetzwidrig. Eigentümer, Besitzer oder Pächter von Grundstücken oder Plätzen, auf denen Schädlinge oder Krankheiten festgestellt werden, sind zu unverzüglicher Benachrichtigung des Landwirtschaftsministers unter Beifügung von Proben verpflichtet.

Diese allgemeinen Ausführungsbestimmungen sind durch eine Reihe von Verordnungen ergänzt worden, die sich gegen Ein- und Verschleppung bestimmter Schädlinge und Krankheiten richten. 10 von ihnen betreffen den Verkehr im

Innern[1]); von ihnen sind 3 (Regulation Nr. 7, 8 und 10) wieder aufgehoben. Die noch in Kraft befindlichen haben zum Ziel, die weitere Ausbreitung folgender Schädlinge zu verhindern: *Psylla mali* (Nr. 1 vom 17. Februar 1930), *Pyrausta nubilalis* (Nr. 2 vom 1. September 1934), *Cronartium ribicola* (Nr. 3 vom 20. April 1927), *Puccinia coronata* und *P. graminis* (Nr. 4 vom 8. April 1936), *Craptosporella anomala* (Nr. 5 vom 1. September 1923), *Laspeyresia molesta* (Nr. 6 vom 24. April 1926) und *Stilpnotia salicis* (Nr. 9 vom 21. Juli 1931). Diese als „domestic regulation" bezeichneten Verordnungen verhängen über bestimmte Gebiete eine Quarantäne, sei es daß diese bereits verseucht sind und deshalb die Entfernung der Schädlinge und ihrer Wirtspflanzen aus ihnen verboten oder nur unter bestimmten Voraussetzungen gestattet ist oder umgekehrt die Einfuhr bestimmter Pflanzenarten in sie untersagt ist, weil mit einer solchen die Einschleppung bisher in ihnen nicht auftretender gefährlicher Krankheiten und Schädlinge droht. Die Verordnung Nr. 4 ordnet außerdem die Ausrottung der Zwischenwirte der genannten Rostarten, *Rhamnus cathartica* und *Berberis spec.*, an.

Wesentlich größer ist die Zahl der Verordnungen, die die Einschleppung von Schädlingen und Krankheiten aus dem Ausland verhindern sollen (Regulation foreigne); es sind insgesamt 22[2]), von denen zwei (Nr. 2 und 19) aufgehoben sind, während Nr. 2 seit dem 1. September 1928 mit Nr. 1 vereinigt ist. Nr. 1, in Kraft seit 1. September 1928, regelt die Einfuhr aller Pflanzen oder Pflanzenteile, die zum Schmuck, zur Fortpflanzung oder zum Anbau bestimmt sind. Nicht dazu zählen Sämereien, Saatkartoffeln, Champignonbrut, Schnittblumen und andere lediglich zum häuslichen Schmuck bestimmte Pflanzenteile. Wer Pflanzen oder Pflanzenteile einführen will, ist verpflichtet, ein Gesuch um Erlaubnis bei der zuständigen Stelle des Landwirtschaftsministeriums einzureichen. Diese Erlaubnis wird ohne weiteres erteilt, so weit es sich nicht um Pflanzen handelt, deren Einfuhr durch besondere Verordnungen verboten ist. Jede Sendung muß von einem amtlichen Ursprungs- und Gesundheitszeugnis des Ursprungslandes begleitet sein und darf nur über bestimmte Einfuhrämter eingeführt und von dort nicht eher entfernt werden, als bis der Inspektor eine Untersuchungs- oder Freigabebescheinigung ausgestellt hat. Pflanzen, die bei der Untersuchung als befallen von Krankheiten oder Schädlingen befunden werden, müssen in dem vom Inspektor als notwendig erachteten Umfang behandelt oder vernichtet werden. Wenn keine augenscheinliche Gefahr besteht, können beanstandete Pflanzen an den Absender zurückgesandt werden.

Die übrigen 19 Verordnungen sind in der folgenden Übersicht mit kurzer Inhaltsangabe zusammengestellt.

---

[1]) The Destructive Insect and Pest Act and Regulations thereunder. 3. Ausgabe. Ottawa 1936, 26—31.

[2]) The Destructive Insect and Pest Act and Regulations thereunder. 3. Ausgabe. Ottawa 1936, 10—25; Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 38—50.

Nr.	in Kraft seit	gerichtet gegen	Einfuhrverbot für
3	12. April 1928	*Phthorimaea operculella Zeller* *Synchytrium endobioticum Perc.*	Kartoffeln aus Europa uneingeschränkt, Kalifornien ohne vorangegangene Durchgasung, einigen anderen USA.-Staaten ohne Ursprungszeugnis
4	17. Februar 1930	*Ceratitis capitata Wied.*	Alle Früchte und Pflanzen aus Hawai (ausgenommen *Zingiber sp., Colocasia antiquorum esculenta*, Früchte von Ananas, Banane, Kokosnuß)
5	18. März 1925	*Lymantria dispar L.* *Euproctis chrysorrhaea L.*	Nadelholz- und als Weihnachtsgrün bekannte Zierpflanzen, Forst- und Steinbrucherzeugnisse ohne Gesundheitszeugnis aus einigen USA.-Staaten
6	8. April 1936	*Cronartium ribicola I. C. Fischer* *Evetria buoliana Schiff.*	Alle fünfnadligen Pinusarten aus allen Ländern; *Pinus nigra, P. silvestris, P. montana var. Mughus* aus Europa
7	8. April 1936	*Endothia parasitica (Murr.) Anders*	Kastanien aus Asien und USA. ohne Gesundheitszeugnis
8	8. April 1936	*Cronartium ribicola I. C. Fischer*	Schwarze Johannisbeeren aus allen Ländern
9	8. April 1936	*Puccinia coronata Corda* *Puccinia graminis Perc.*	*Rhamnus cathartica*, Gattung *Berberis* (ausgenommen immune Arten, Kreuzungen und Formen) aus allen Ländern
10	9. Mai 1934	*Pyrausta nubilalis Hb.*	Mais und alle Sorghumarten aus 17 USA.-Staaten; Schnittblumen und ganze Pflanzen verschiedener Arten, Hafer- und Roggenstroh, grüne Bohnen in Hülsen, Rhabarber, Rüben mit Kopf in der Zeit vom 1. 6. bis 31. 12. aus 5 USA.-Staaten ohne Gesundheitszeugnis
11	8. April 1936	*Phytonomus posticus Gyll.*	Luzerneheu aus einigen USA.-Staaten uneingeschränkt, aus den anderen nach einigen Provinzen von Kanada ohne Gesundheitszeugnis
12	1. September 1923	*Popillia japonica Newman*	Alle Baumschulpflanzen mit anhaftender Erde an den Wurzeln aus Asien ohne Gesundheitszeugnis und Hitzebehandlung (für Japan Sonderbestimmung)
13	1. September 1923	*Rhabdocline pseudotsugae Syd.*	Alle Arten und Varietäten von *Pseudotsuga, Tsuga, Larix* aus allen Ländern (ausgenommen USA.)

Nr.	in Kraft seit	gerichtet gegen	Einfuhrverbot für
14	9. Mai 1934	*Laspeyresia molesta Buck. Sanninoidea exitiosa Say* phony peach disease peach yellows	Pfirsich- und Nektarinenpfirsichpflanzen und Veredlungen auf solchen aus USA. ohne Gesundheitszeugnis; Pfirsichwildlinge, -kerne, -samen, frische Pfirsiche aus einigen USA.-Staaten nur nach Britisch- Kolumbien
15	1. September 1923	*Cryptosporella anomala (Pk.) Sacc.*	Pflanzen oder Stecklinge aller Arten, Kreuzungen, Varietäten von *Corylus* aus einigen USA.-Staaten nur nach Britisch-Kolumbien
16	12. April 1928	*Lymantria monacha L.*	Nadelhölzer und laubverlierende Bäume aus Europa (ausgenommen Großbritannien und Irland) ohne Gesundheitszeugnis
17	9. Mai 1934	*Ceratostomella ulmi (Schwarz) Buismann*	Alle Arten und Sorten von *Ulmus* und *Zelkowa* aus allen Ländern
18	29. März 1932	*Tilletia tritici Winter*	Alle Arten und Sorten von Weizen aus Australien und Asien ohne Gesundheitszeugnis
20	9. Mai 1934	*Peronospora hyoscyami de By*	Samen von *Nicotiana tabacum L.* aus Australien und USA.
21	9. Mai 1934	Schädlinge und Krankheiten allgemein	Lebende Insekten (ausgenommen Honigbienen), Pflanzenschädlinge, pflanzenschädliche Bakterien oder Pilze
22	10. Juni 1936	Virus- und andere Krankheiten der Lilien	Zwiebeln der Gattung *Lilium* aus Japan und seinen Kolonien ohne Gesundheitszeugnis

Besondere Ausfuhrbestimmungen sind, von den unter den allgemeinen Ausführungsbestimmungen bereits erwähnten abgesehen, nur für Äpfel erlassen[1]). Ihre Ausfuhr ist, soweit sie nach einem anderen Land als den Vereinigten Staaten von Nordamerika bestimmt ist, verboten, wenn die Sendung nicht von einem Untersuchungszeugnis begleitet ist.

Der Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln ist durch das Agricultural Pests Control Act 1927 geregelt, das am 29. September 1927[2]) in Kraft getreten ist.

Mexiko

Gestützt auf Artikel 27 Ziffer III der Verfassung hat der Präsident der Vereinigten Staaten von Mexiko am 29. November 1924[3]) ein Gesetz erlassen, dessen Inhalt im Artikel 1 kurz umrissen wird. Es soll dem Vorgehen eine gesetzliche

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 50.
[2]) The Canada Gazette Nr. 15 vom 8. 10. 1927.
[3]) Deutsches Handels-Archiv 1928, 167.

Grundlage geben, das die Bundesregierung nach dem Stande von Wissenschaft und Erfahrung anzuwenden hat, um den Seuchen und Krankheiten der landwirtschaftlich nützlichen Pflanzen und Tiere vorzubeugen. Es soll für Bekämpfung und Beseitigung der schon bestehenden Seuchen oder Krankheiten Vorsorge treffen. Es soll bei der landwirtschaftlichen Bevölkerung das Verständnis für den Schutz gegen diese Seuchen und Krankheiten fördern, die Erzeugung sicherstellen und die Erzeugnisse verbessern. Es soll schließlich mit ausländischen Behörden und Erzeugern, die einen Austausch in landwirtschaftlichen Erzeugnissen unterhalten, die gegenseitig geeigneten Maßnahmen treffen, um diese Beziehungen inniger zu gestalten und die Schäden zu verhüten, die Seuchen oder Krankheiten durch die Erzeugnisse des gegenseitigen Austausches der nationalen Wirtschaft verursachen. Das Gesetz verpflichtet die Bundesregierung durch das Landwirtschaftsministerium, sofort oder, wenn sie es für angezeigt hält, anzugeben, welche Seuchen oder Krankheiten, Pflanzen oder Tiere den Vorschriften des Gesetzes und seiner Ausführungsbestimmungen unterliegen. Dabei wird unter Krankheit jede Änderung irgendwelcher Art in der normalen Entwicklung von Pflanzen und Tieren verstanden, die ausgebeutet werden oder der Landwirtschaft nützlich sind, unter Seuche jeder tierische oder pflanzliche Erreger, der Pflanzen und Tiere sowie ihre Erzeugnisse befällt und ihre völlige oder teilweise Vernichtung herbeiführt, ihren gewöhnlichen Ertrag verschlechtert oder ungewöhnlich herabsetzt. Weiter hat die Regierung zu bestimmen, ob die angeordneten Maßnahmen allgemein sind oder nur eine bestimmte Gegend oder einen bestimmten Ort betreffen, ob sie dauernd, vorübergehend oder zu gewissen Zeiten wiederkehrend u. a. sein sollen. Falls erforderlich, können auf Antrag einer Partei oder eines Staates im Einverständnis mit dem Landwirtschaftsministerium Ausschüsse für das Bundesgebiet oder einzelne Gegenden gebildet werden, die die Bekämpfungs- oder Verhütungsmittel erörtern, ihre Anwendung überwachen und Strafen für Übertretungen festsetzen. Schließlich wird das Landwirtschaftsministerium ermächtigt, für Pflanzen, Tiere und landwirtschaftliche Erzeugnisse und Bestandteile Quarantänen im Inland und gegen das Ausland zu erlassen, wenn die Umstände es rechtfertigen.

Auf Grund des Gesetzes vom 29. November 1924 hat der mexikanische Präsident am 5. Juli 1927[1]) eine Verordnung über die landwirtschaftliche Gesundheitspolizei erlassen. Sie legt im Kapitel I die Organisation des Pflanzenschutzdienstes fest, während Kapitel II und III sich mit den Kontrollzonen und Quarantänen im Innern des Landes und mit dem internen Handel mit Pflanzen und landwirtschaftlichen Erzeugnissen befassen. Hinsichtlich der ersteren wird bestimmt, daß das Landwirtschaftsministerium beim Auftreten gefährlicher Pflanzenkrankheiten und -schädlinge für bestimmte Gebiete die Quarantäne erklären und in diesen Gebieten Kontrollzonen errichten kann. Die entsprechenden Verfügungen müssen das Quarantänegebiet, die Kontrollzonen und die Quarantänedauer genau festlegen, die Quarantäne als eine vollständige oder als eine teilweise erklären, Pflanzen, landwirtschaftliche Erzeugnisse und sonstige Gegenstände benennen, die unter die Quarantäne fallen, und die Bekämpfungsmaßnahmen bekanntgeben. Die vollständige Quarantäne eines Sperrgebietes verbietet Ein-, Durch- und Aus-

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **1**, 1928, 232; Disposiciones que en materia de Defensa Agricola. Tacubaya 1928, 19.

fuhr bestimmter, näher zu bezeichnender Pflanzen und pflanzlicher Produkte; die Teilquarantäne gestattet sie unter der Bedingung, daß die Ausfuhr nur über bestimmte Orte erfolgt und daß die Sendungen an diesen Orten von einem Pflanzenschutzbeamten untersucht werden und dieser die freigegebenen Sendungen mit einem Gesundheitszeugnis versieht. In den Kontrollzonen müssen Besitzer, Pächter oder Anwohner jeden Fall melden, der Anzeichen einer als schädlich erklärten Krankheit oder Seuche vermuten oder erkennen läßt. Gleichzeitig müssen sie alle Bekämpfungsmaßnahmen anwenden. In den Kontrollzonen können Bodenbearbeitung und Aussaat bestimmter Pflanzen zeitweilig oder ständig verboten, teilweise oder völlige Zerstörung von verseuchten oder seuchenverdächtigen Kulturen angeordnet und Beifügung von Gesundheitszeugnissen für Sendungen bei Ein- und Durchfuhr vorgeschrieben werden. Die an die Kontrollzonen unmittelbar angrenzenden Gebiete unterstehen der Überwachung durch das Landwirtschaftsministerium.

Hinsichtlich des Innenhandels wird bestimmt, daß die Handelsfirmen, die mit lebenden Pflanzen oder Pflanzenteilen handeln, von Zeit zu Zeit durch die Bundesanstalt für Pflanzenschutz besichtigt werden. Der Handel mit Erzeugnissen, die von Schädlingen oder Krankheiten befallen sind, kann verboten und für die Erzeugnisse selbst die sofortige Vernichtung oder eine Entseuchung vorgeschrieben werden.

Von der Ermächtigung, über bestimmte Gebiete im Innern des Landes und gegen die Weiterverbreitung bestimmter Schädlinge Quarantänen zu verhängen, hat der Landwirtschaftsminister wiederholt Gebrauch gemacht. Insgesamt sind bisher 7 „Innenquarantänen" erklärt worden. Die erste (letzte Änderung am 5. Juli 1938[1]) richtet sich gegen *Pectinophora gossypiella*, die dritte (25. Juni 1934[2]) gegen die Kartoffelschädlinge *Epicaerus cognatus* und *Phthorimaea operculella*, die vierte (7. September 1938[1]) gegen verschiedene Arten von Fruchtfliegen aus der Gattung *Anastrepha*, die fünfte (21. Juli 1933[3]) gegen *Chrysomphalus aurantii*, die sechste (8. Oktober 1933[4]) gegen den Bananenschädling *Fusarium cubense*, die siebente (21. Juni 1933[5]) gegen *Sorghum halepense*, während die zweite (31. Mai 1933[6]) den Nordwesten des Reiches gegen die Einschleppung der verschiedensten Schädlinge schützen soll.

Gegenstand besonderer Verordnungen bildet die Bekämpfung von *Anthonomus grandis* (19. September 1929 und 4. Februar 1936[7]), der Heuschrecken (31. Dezember 1926[8]), der *Anastrepha*-Arten (10. April 1934[9]) und der durch *Cercospora musae* hervorgerufenen, als „Chamusco" bezeichneten Krankheit der Bananen (21. Februar und 29. Juni 1939[10]).

[1]) Diario Oficial **110**, Nr. 21 vom 26. 9. 1938.
[2]) Diario Oficial **86**, Nr. 21 vom 4. 10. 1934.
[3]) Diario Oficial **77**, Nr. 37 vom 14. 8. 1933.
[4]) Diario Oficial **81**, Nr. 21 vom 25. 11. 1933.
[5]) Diario Oficial **77**, Nr. 7 vom 10. 7. 1933.
[6]) Diario Oficial **87**, Nr. 18 vom 22. 11. 1934.
[7]) Diario Oficial Nr. 35 vom 15. 10. 1929 und Nr. 12 vom 16. 5. 1936.
[8]) Diario Oficial Nr. 20 vom 25. 1. 1927.
[9]) Diario Oficial **85**, Nr. 34 vom 9. 8. 1934.
[10]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **29**, 1939, 467, 473.

Mit der Einfuhr von Pflanzen und landwirtschaftlichen Erzeugnissen beschäftigen sich Kapitel IV und V der Verordnung vom 5. Juli 1927. Sie verpflichtet das Finanzministerium, durch Vermittlung der Zollstellen alle amtlichen Pflanzenschutzsachverständigen über alle aus dem Ausland eintreffenden Pflanzen, Pflanzenteile und Produkte (Sämereien, Wurzeln, Beeren, Ableger usw.) zu unterrichten, um eine Untersuchung der eingehenden Sendungen durchzuführen. Ergibt die Untersuchung, daß die eingegangene Sendung eine Gefahr durch die Möglichkeit der Ausbreitung gefährlicher Krankheiten darstellt, so wird eine Frist von 30 Tagen für die Wiedereinschiffung gewährt. Anschließend wird die Sendung ohne Entschädigung vernichtet. Im Zweifelsfalle kann sie für eine angemessene Zeit zur Überwachung übernommen werden unter Benachrichtigung der Bundesanstalt, welche über die endgültige Zulassung entscheidet. Ergibt die Untersuchung nichts Bedenkliches, so erfolgt die Zulassung unter Aushändigung eines Gesundheitszeugnisses.

Die Bestimmungen von Kapitel IV sind am 17. Oktober 1934[1]) durch eine Verordnung ergänzt worden, die die Einfuhr von Samen, Pflanzen und Pflanzenteilen regelt, soweit sie zur Fortpflanzung bestimmt sind und nicht besonderen Quarantänebestimmungen unterliegen. Sie müssen von einem Gesundheitszeugnis des Ursprungslandes begleitet sein, in dem bestätigt wird, daß die einzuführenden Gegenstände von Feldern, Gärten u. a. stammen, die der Überwachung des Pflanzenschutzdienstes unterliegen und nicht Träger von schädlichen Krankheiten oder Seuchen, insbesondere von Viruskrankheiten, sind und daß die Verladung einer phytopathologischen und entomologischen Untersuchung unterworfen worden ist. Ist die Sendung nicht von einem derartigen Gesundheitszeugnis begleitet, dann entscheidet nach der vorangegangenen Untersuchung die Landwirtschaftsdirektion, ob sie einer Begasung unter Atmosphärendruck unterworfen werden soll bei Verwendung von 100 g Schwefelkohlenstoff je cbm für 24 Stunden oder 8 g Blausäure je cbm für 1 Stunde im Vakuum von 400 mm, berechnet auf Meereshöhe, oder ob eine Entseuchung durch heißes Wasser, Quecksilberverbindungen oder Formalin angewandt oder die Einfuhr abgelehnt werden soll.

Kapitel V behandelt die „Außen-Quarantänen", die sich auf Pflanzen, Pflanzenteile und Pflanzenerzeugnisse ausländischer Herkunft erstrecken, welche mit für die Landwirtschaft schädlichen Krankheiten oder Seuchen behaftet sind. Auch die Außen-Quarantänen können vollständige oder teilweise sein, je nachdem die Einfuhr völlig verboten oder unter gewissen Beschränkungen nach Entseuchung zugelassen ist. Die Verhängung erfolgt durch Erklärung des Exekutivausschusses, die Angaben über die betroffenen Gegenstände, über die Art der Quarantäne, über die Krankheit oder den Schädling, der die Verhängung notwendig macht, und über die zu ergreifenden Bekämpfungsmaßnahmen enthält. Bei teilweiser Quarantäne kann die Einfuhr erfolgen, wenn die Ware bei der Untersuchung im Ankunftshafen als frei von jeder Seuche oder Krankheit befunden wird. Ist sie befallen, so wird die Einfuhrerlaubnis verweigert, es sei denn, daß eine Entseuchung als ausreichender Schutz angesehen wird. Insgesamt sind bisher 12 Außenquarantänen verhängt worden, die in folgender Übersicht zusammengestellt sind:

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **8**, 1936, 68.

Nr.	erlassen bzw. geändert bzw. ergänzt bzw. veröffentlicht	gerichtet gegen	erstreckt sich auf	Art der Quarantäne
1	17. Juli 1927[1])	*Bacterium citri Hasse* *Tylenchus semipenetrans Cobb.* *Aleurocanthes woglumi Ahsby* u. a.	Citruspflanzen u. Teile von solchen (ausgenommen Früchte)	teilweise
2	17. Juli 1927[2])	*Stephanoderes coffeae Hag.*	Kaffeepflanzen u. Teile von solchen	teilweise
3	17. Juli 1927[3]) 22. März 1928[4]) 23. August 1928[5]) 21. Oktober 1934[6])	*Pectinophora gossypiella Saund.*	Baumwollsamen und -kapseln	teilweise
4	17. Juli 1927[7])	*Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc.* *Phthorimaea operculella Zell.*		teilweise, für einige Länder vollständig
5	27. Januar 1936[8])	*Ceratitis capitata Wied.*	Früchte und Gartenbauerzeugnisse	für zahlreiche Länder vollständig
6	17. Juli 1927[9])	*Entyloma oryzae Syd.* *Oospora orystorum Sacc.* *Ophiobolus graminis Sacc.* *Phoma glumarum Ell. et Tr.* *Sclerospora macrocarpa Sacc.* *Urocystis tritici Koern.*	Reispflanzen und -pflanzenteile	vollständig für alle Länder, ausgenommen USA., für diese teilweise
7	26. Dezember 1927[10]) 3. Mai 1928[11])	*Fusarium cubense E. F. Sm.* *Cosmopolites sordidus Germ.*	Bananenpflanzen u. -pflanzenteile (ausgenommen Früchte)	vollständig
8	23. Juli 1931[12]) 30. Juli 1931[13])	*Urocystitis tritici Koern.* *Ophiobolus graminis Sacc.*	Weizen (*Triticum spp.*)	teilweise (vollständige aufgehoben)

[1]) Diario Oficial **43**, Nr. 49 vom 27. 8. 1927.
[2]) Diario Oficial **44**, Nr. 2 vom 2. 9. 1927.
[3]) Diario Oficial **43**, Nr. 50 vom 29. 8. 1927.
[4]) Diario Oficial **47**, Nr. 39 vom 23. 4. 1928.
[5]) Diario Oficial **50**, Nr. 25 vom 2. 10. 1928.
[6]) Diario Oficial **87**, Nr. 12 vom 14. 11. 1934.
[7]) Diario Oficial **54**, Nr. 2 vom 2. 9. 1927.
[8]) Diario Oficial **97**, Nr. 42 vom 18. 8. 1936.
[9]) Diario Oficial **54**, Nr. 2 vom 2. 9. 1927.
[10]) Diario Oficial **45**, Nr. 50 vom 30. 2. 1927.
[11]) Diario Oficial **48**, Nr. 24 vom 30. 5. 1928.
[12]) Diario Oficial **67**, Nr. 25 vom 29. 7. 1931 (Deutsches Handels-Archiv 1932, 730).
[13]) Diario Oficial **67**, Nr. 29 vom 3. 8. 1931.

Nr.	erlassen bzw. geändert bzw. ergänzt bzw. veröffentlicht	gerichtet gegen	erstreckt sich auf	Art der Quarantäne
9	5. Oktober 1928[1])	*Ustilago sachari Rabh.* *Sclerospora sachari Miy.* *Helminthosporium sachari Butler*	Zuckerrohrsteckl inge	vollständig
10	14. August 1929[2])	Viruskrankheiten des Pfirsichs	Pfirsich-, Aprikosen-, Mandel-, Nectarinenpflanzen	teilweise für USA.
11	27. Juni 1931[3])	*Pyrausta nubilalis*	Mais-, Sorghumhirse-, Sudangraspflanzen u. -pflanzenteile, Sellerie, Rhabarber, Runkelrüben, Stroh, Schnittblumen u. verschiedene Gartenpflanzen	teilweise (vollständige aufgehoben)
12	2. Juli 1934[4]) 20. Juli 1939[5])	*Phytonomus posticus*	Luzernepflanzen und -pflanzenteile	vollständig oder teilweise für einige USA.-Staaten

Hinsichtlich der Ausfuhr besagt die Verordnung vom 5. Juli 1927[6]) lediglich, daß das Landwirtschaftsministerium durch Vermittlung der Bundesanstalt Gesundheitszeugnisse an Antragsteller ausstellt, die pflanzliche Erzeugnisse ausführen wollen, vorausgesetzt, daß diese frei von für die Landwirtschaft schädlichen Krankheiten und Seuchen sind. Die Ausstellung erfolgt, sofern mit dem betreffenden Lande Abmachungen über gegenseitige Ausstellung von Gesundheitszeugnissen bestehen oder das betreffende Land kraft erlassener Gesetze derartige Zeugnisse verlangt.

Herstellung und Vertrieb von Schädlingsbekämpfungsmitteln sind durch das Dekret vom 8. Juni 1934[7]) geregelt. Es bestimmt, daß nur solche Mittel in den Handel gebracht werden dürfen, die vorher untersucht, erprobt, anerkannt und durch das Landwirtschaftsministerium zugelassen sind. Jede Anpreisung von Mitteln darf nur die Angaben der Anerkennungsbescheinigung enthalten. Auch

[1]) Diario Oficial **50**, Nr. 32 vom 10. 10. 1928 (Deutsches Handels-Archiv 1929, 120).
[2]) Diario Oficial **55**, Nr. 36 vom 14. 8. 1929 (Internat. Anzeiger für Pflanzenschutz 1930, 77).
[3]) Deutsches Handels-Archiv 1932, S. 729.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 217.
[5]) Service and Regulatory Announcements 1939, 140, 118.
[6]) Vgl. S. 553.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 214.

die zur Anwendung von Schädlingsbekämpfungsmitteln und zur unmittelbaren Vernichtung der Schädlinge dienenden Maschinen dürfen nur nach vorheriger Anerkennung und Genehmigung des Verkaufs in den Handel gebracht werden. Schließlich bedürfen auch Hersteller und Einführer einer Anerkennungsbescheinigung und entsprechenden Verkaufsgenehmigung. Ein Verzeichnis der zugelassenen Schädlingsbekämpfungsmittel ist erstmalig im Rundschreiben vom 27. Juni 1935[1]) bekanntgegeben, dem weitere Ergänzungen wiederholt gefolgt sind. Eine besondere Verordnung vom 12. Dezember 1930[2]) trifft Bestimmungen über Bau und Verwendung von Flugzeugen zur Schädlingsbekämpfung.

Paraguay

In Paraguay ist am 3. Oktober 1924 unter Nr. 672[3]) ein Gesetz erschienen, durch das unter der Bezeichnung Direktion für Landbau und Landbauschutz eine Behörde geschaffen ist, die für den Schutz des Landbaues sowie für die Pflanzenschutzpolizei und die Maßnahmen hinsichtlich Regelung, Förderung und Verteilung der landwirtschaftlichen Erzeugung zu sorgen hat. Diesem Gesetz war am 1. März 1923 das Dekret Nr. 15809[4]) vorausgegangen, das diese Aufgabe der Landwirtschaftsbank von Paraguay übertrug. Sie sollte Landbauschutz und Pflanzengesundheitspolizei in Übereinstimmung mit der Internationalen Konvention, die die südamerikanischen Staaten am 10. Mai 1913 in Montevideo[5]) vereinbart haben, und gemäß den Erfordernissen der Landbauinteressen organisieren, die durch schon im Lande heimische Seuchen und durch solche, die aus dem Ausland eingeschleppt zu werden drohten, gefährdet seien. Einige namentlich aufgeführte Schädlinge sollten bekämpft werden. Der bei der Landwirtschaftsbank errichteten Sektion für Landbau und Landbauschutz war u. a. die Befugnis übertragen, Aus- und Einfuhr von und den Verkehr mit Pflanzen, Früchten und Samen einer Gesundheitsüberwachung zu unterwerfen und entsprechende Zeugnisse auszustellen, die gesundheitlichen Bedürfnisse und Bedingungen des Landbaues sowie Maßnahmen zu seinem Schutz und seiner Förderung zu studieren, durch den Landwirtschafts- und Industrierat gebilligte Maßnahmen anzuwenden und gesunde Landbaugebiete und befallene Örtlichkeiten abzugrenzen. Das Gesetz vom 3. Oktober 1924 setzt an die Stelle von Landwirtschaftsbank und Sektion die Direktion für Landbau und Landbauschutz, die aufgeteilt ist in Sektion für Landbau und Sektion für Landbauschutz. Es macht die Bekämpfung von parasitären oder schädlichen Tieren und Pflanzen zur Pflicht, soweit diese wegen ihres heftigen, gefährlichen oder sich ausbreitenden Auftretens eine Plage der Kulturen bilden oder bilden können werden. Als Plagen im Sinne des Gesetzes werden unter den im Lande verbreiteten *Alabama argillacea Hbn.*, *Platyedra gossypiella Saund.*, *Schistocerca paranensis Burm.*, *Icerya brasiliensis Hemp.*, *Chionaspis citri Comst.*, Atta-Arten und die Bakteriose der Bananen erklärt, unter denen, deren

[1]) Diario Oficial Nr. 9 vom 10. 7. 1935.
[2]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **20**, 1930, 833.
[3]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **14**, 1924, 517.
[4]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **13**, 1923, 587.
[5]) Vgl. S. 465.

Einschleppung droht, *Anthonomus grandis Boh.*, *Aulacaspis pentagona Twh.*, *Pseudococcus filamentosus Ckll.* und *Phylloxera vastatrix*. Die vollziehende Gewalt kann jedoch auf Anzeige der Direktion andere Feinde der Pflanzen diesem Verzeichnis hinzufügen, sobald praktisch wirksame Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung bekannt sind. Hierauf stützt sich das Dekret Nr. 165 vom 9. Mai 1940[1]), durch das *Conotrachelus denieri Hust.* unter die Gruppe der letzteren Schädlinge aufgenommen worden ist. Alle Eigentümer, Pächter oder Besitzer sind verpflichtet, die nächstgelegenen amtlichen Landbauschutzstellen von dem Erscheinen von Plagen auf ihren Besitztümern zu unterrichten, wobei sie, sobald es sich um Heuschrecken handelt, Herkunft, Zeit und Ort der Eigelege angeben müssen. Sie müssen sie zu bekämpfen und, wenn ihre Mittel dazu nicht ausreichen, abzuwenden versuchen. Im letzteren Fall kann der Landbauschutz mit ihnen zusammenarbeiten, indem er seine Leute und Materialien einsetzt. Kommen Eigentümer, Pächter oder Besitzer ihren Pflichten nicht nach, so führt der Landbauschutz auf ihre Kosten die notwendigen Arbeiten aus. Zur Feststellung und Bekämpfung der Plagen darf er das Gelände, gegebenenfalls unter Anwendung von Gewalt, betreten. Eigentümer von besäten Grundstücken oder Pflanzungen, deren Vernichtung angeordnet ist, haben Anspruch auf Entschädigung, für die als Grundlage der Zustand der Kulturen und der Erlös, der aus ihnen hätte erzielt werden können, genommen wird. Sie unterbleibt, wenn der Krankheitsbefall dieselbe Zerstörung zur Folge gehabt haben würde, sowie, wenn die Eigentümer die amtlichen Bekämpfungsanweisungen übertreten haben.

Besonderen Schutzes erfreuen sich die Baumwollkulturen. Das Dekret Nr. 16275 vom 23. Juni 1923[2]) erklärt die Vernichtung der Baumwollstauden nach der Ernte für obligatorisch, wobei der Zeitpunkt für den Beginn dieser Maßnahme und die Art ihrer Durchführung jedes Jahr durch die Landwirtschaftsbank bekanntgegeben werden sollten. Alle Kapseln, die von Insekten befallen sind oder die aus diesem Grunde mangelhaft ernährt, teilweise offen oder unvollkommen ausgereift sind, müssen verbrannt werden. In Gegenden und Fällen, die ebenfalls die Landwirtschaftsbank kennzeichnen sollte, müssen alle Pflanzen ausgerissen und verbrannt werden. Das Gesetz Nr. 581 vom 3. Dezember 1923[3]) dehnt den Schutz der Baumwollkulturen noch weiter aus. Es erklärt als Baumwollplagen *Platyedra gossypiella* und *Anthonomus grandis* sowie andere Krankheiten, die im Lande entstehen können und bekanntgegeben werden. Soweit Baumwollpflanzungen, -pflanzen und -pflanzenteile von diesen Schädlingen oder Krankheiten befallen sind, müssen sie durch Feuer vernichtet werden, und mit der Ernte ist aufzuhören, sobald die zuständige Behörde es anordnet. Von ihnen befallene Baumwollsamen dürfen nicht für den Anbau verwendet werden. Die exekutive Gewalt wird ermächtigt, bestimmte Gegenden im Inland von dem Baumwollanbau auszuschließen, die Arten von Baumwollsamen, die für den Anbau eingeführt werden dürfen, festzusetzen und die Ausfuhr von Samen zu verbieten oder aufzuheben, wenn es im Interesse des Anbaues liegt.

---

[1]) Service and Regulatory Announcements 1940, Nr. 143, 61.

[2]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **13**, 1923, 325.

[3]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **14**, 1924, 264.

Durch ein besonderes Gesetz Nr. 169, zu dem Ausführungsbestimmungen durch das Dekret Nr. 16245 vom 20. Juni 1923[1]) erlassen worden sind, ist auch die Bekämpfung der Heuschrecken geregelt. Seine Bestimmungen haben freilich nur soweit Gültigkeit behalten, als sie nicht im Widerspruch zum Gesetz vom 3. Oktober 1924 stehen.

Zur Verhütung der Verschleppung von Krankheiten und Schädlingen im Inland macht letzteres den Binnenhandel mit Baumwollsamen, Pflanzen oder Rhizomen von Bananen oder anderem jedesmal, wenn es die exekutive Gewalt für erforderlich hält, in der ganzen Republik oder in bestimmten Gegenden von der Vorlage eines Erlaubnisscheines abhängig, der bis zu 10 Tagen vor dem Beförderungstag ausgestellt wird. Transportunternehmer, Transporteure und jede andere Person, die dagegen verstoßen, machen sich strafbar.

Die Kontrolle der Ein- und Ausfuhr von Samen, Insektiziden, Fungiziden, Dünger u. a. zur Sicherstellung ihrer Reinheit und Erhaltung ist nach demselben Gesetz Sache der Sektion für Landbauschutz. Gleichzeitig verbietet es Ein- und Ausfuhr von Pflanzen, Dünger und pflanzlichen Stoffen ohne besondere Erlaubnis der Direktion für Landbau, die, soweit es sich um Ausfuhr handelt, bis zu 5 Tagen vor der Verladung erteilt wird.

Annahme und Verkauf von Insektiziden und Fungiziden wie auch von Samen und Dünger soll, wiederum zur Sicherstellung ihrer Reinheit und Erhaltung, die exekutive Gewalt regeln.

Peru

Die Grundlage für alle gesetzlichen Pflanzenschutzmaßnahmen in Peru bildet das Gesetz Nr. 1221 vom 31. Dezember 1909[2]). Es beschränkt sich im wesentlichen darauf, die Verhinderung der Verschleppung von Krankheiten und Schädlingen anzustreben, sei es, daß es die Einfuhr von Sämereien, Stecklingen, Pflanzen und Sträuchern aller Art, die zum Anbau und zur Vermehrung in Peru bestimmt sind, verbietet, wenn nicht bestimmte, im Gesetz vorgeschriebene Bedingungen erfüllt sind, sei es, daß es die Ausfuhr derselben Gegenstände aus irgendeiner Gegend der Republik, die die Regierung für angesteckt erklärt, untersagt. Den genannten Gegenständen gleichgestellt werden die Eier des Seidenspinners. Die exekutive Gewalt wird ermächtigt, die erforderlichen Ausführungsbestimmungen zu erlassen.

Für Maßnahmen gegen im Inland auftretende Krankheiten und Schädlinge stützt sie sich auf das Verbot der Ausfuhr aus verseuchten Gebieten, das also die Ausfuhr nicht nur in fremde Länder, sondern auch in nicht verseuchte Gebiete des eigenen Landes verbietet. So hat der Beschluß Nr. 320 vom 20. September 1929[3]) bestimmte Landstriche als befallen von *Gasterocercodes gossypii* erklärt und die Ausfuhr von Baumwollsamen aus diesen in das übrige Gebiet der Republik ver-

---

[1]) Diario Oficial Nr. 840 vom 5. 7. 1923.

[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1934, 208.

[3]) Sanidad Vegetales. Leyes, Decretos, Resoluciones y Reglamentos sobre la Materia. Herausgegeben von der Direktion für Ackerbau und Viehzucht, Lima 1936. Diese Veröffentlichung bildet die Quelle für alle gesetzlichen Bestimmungen, bei denen kein besonderer Hinweis gemacht worden ist. Teilweise sind sie in deutscher Übersetzung auch in den Amtlichen Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1934, 210—212 und **8**, 1936, 155—158 erschienen.

boten. Spätere Beschlüsse lassen eine derartige Erklärung in den Hintergrund treten oder verzichten auch ganz auf sie, um statt dessen die Bekämpfung bestimmter Schädlinge zu regeln und auf diese Weise befallene Gebiete von den Schädlingen zu befreien oder wenigstens ihr Auftreten in diesen einzuschränken. So haben die Beschlüsse Nr. 102 vom 1. Oktober 1934 (Ausführungsbestimmungen vom 29. Oktober 1934) *Hemichionaspis minor* und Nr. 141 vom 15. Dezember 1934 (Ausführungsbestimmungen vom 22. Januar 1935) *Dysdercus ruficollis* und *Gasterocercodes gossypii* als Plagen des nationalen Ackerbaues erklärt, während der Beschluß Nr. 142 vom 15. Dezember 1934 (Ausführungsbestimmungen vom 22. Januar 1935) die gleiche Erklärung hinsichtlich der Unkräuter *Sida paniculata*, *Malva hortensis* und *Malachra*-Arten sowie gegebenenfalls weiterer, von Zeit zu Zeit von der Direktion für Ackerbau und Viehzucht namhaft gemachter Wirtspflanzen von *Dysdercus ruficollis* und *Anthonomus vestis* abgibt. Diese Unkräuter müssen vernichtet werden, und zwar sind hierzu nicht nur die Landwirte, sondern auch die Inhaber von Industrie- und Verkehrsunternehmen sowie die städtischen und staatlichen Organisationen verpflichtet. Zur Bekämpfung der genannten Baumwollschädlinge verbieten ferner die erwähnten Beschlüsse selbst oder die zu ihnen ergangenen Ausführungsbestimmungen den Anbau der Baumwolle oder nur den Stecklingsanbau in den Befallsgebieten, lassen die Aussaat und das Schneiden von Schößlingen nur innerhalb einer bestimmten Zeitspanne zu und ordnen das Verbrennen aller Pflanzen bis zu einem bestimmten Zeitpunkt an; dabei wird auch zwischen Schutz- und Kontrollzonen unterschieden.

Für die Zuckerrohrkultur sind wegen Auftretens der Mosaikkrankheit und des Insekts *Metamasius hemipterus* durch das Dekret vom 10. August 1928 und die Beschlüsse vom 19. November 1931, 15. Dezember 1934 und 2. Januar 1936 lediglich Verkehrsbeschränkungen eingeführt worden, die den Versand von Stecklingen aus den Befallsgebieten in die befallsfreien verbieten. Der Weinbau ist durch die Beschlüsse Nr. 20 vom 14. Februar 1935 und Nr. 74 vom 21. Juni 1935 (Ausführungsbestimmungen zu letzteren vom 27. Juni 1935) betroffen. Der erstere hat *Phylloxera vastatrix*, der letztere *Phenacoccus spec.* als Plage des nationalen Ackerbaus erklärt. Gegen diesen müssen Eigentümer, Pächter oder Verwalter von ländlichem und städtischem Grundbesitz die vom Pflanzenschutz vorgeschriebenen Maßnahmen ergreifen. Zur Bekämpfung der ersteren ist der Versand von Rebholz und bewurzelten Pflanzen aus dem Befallsgebiet verboten, die Vernichtung befallener Pflanzen angeordnet und die Ausarbeitung eines im Beschluß vom 13. Juli 1938[1]) weiterverfolgten Planes für die Gesundung des Weinbaues in den Befallsgebieten eingeleitet.

Mit Obstschädlingen befassen sich u. a. die Beschlüsse Nr. 70 vom 12. Juni 1935 (Ausführungsbestimmungen vom 17. Juni 1935) und Nr. 73 und 75 vom 21. Juni 1935 (Ausführungsbestimmungen vom 27. Juni 1935) sowie ein Beschluß vom 14. August 1937[2]) (Ausführungsbestimmungen vom 16.[3]) und 27. August 1937[4])). Die Beschlüsse erklären *Sphaerotheca pannosa*, den Obstbaumblasenfuß, *Selan-*

[1]) El Peruano Nr. 174 vom 6. 8. 1938.
[2]) El Peruano Nr. 216 vom 28. 9. 1937.
[3]) El Peruano Nr. 232 vom 18. 10. 1937.
[4]) El Peruano Nr. 239 vom 26. 10. 1937.

aspidus articulatus und *Aonidia spec.* sowie *Anastrepha spec.* als Plagen des nationalen Ackerbaues. Sie umgrenzen bestimmte Befallsgebiete und verpflichten Eigentümer, Pächter oder Verwalter von ländlichen oder städtischen Grundstücken zur Durchführung der vom Pflanzenschutzdienst vorgeschriebenen Maßnahmen auf ihre Kosten. Die Maßnahmen bestehen im wesentlichen in einer chemischen Behandlung der Bäume zu einem bestimmten Zeitpunkt und sind für den Pfirsichmehltau noch durch einen zweiten Beschluß vom 17. Mai 1938[1]) ergänzt worden.

Die Einfuhr von Sämereien, Stecklingen, Pflanzen und Sträuchern aller Art darf nach Artikel 2 des Gesetzes vom 31. Dezember 1909[2]) und nach den am 8. September 1911[3]) zu dem Gesetz erlassenen Ausführungsbestimmungen nur erfolgen, wenn sie von einer Erklärung des Einführers über die einzuführende Pflanzensorte und ihre Menge sowie über den Herkunftsort, von einem Zeugnis der zuständigen Behörde, daß der betreffende Ort seuchenfrei ist, und von einer Bestätigung des Konsularvertreters, daß die betreffenden Pflanzungen in dem Ausfuhrort nicht verseucht sind, begleitet sind. Das Arbeitsministerium, an dessen Stelle nach dem Dekret vom 1. Juni 1928 die Direktion für Ackerbau und Viehzucht des Landwirtschaftsministeriums getreten ist, erteilt entweder ohne weiteres die Einfuhrgenehmigung, wenn der zuständige Beamte das Zeugnis des Ursprungslandes für ausreichend hält, um die Gesundheit der Sendung zu gewährleisten, oder es ordnet eine Untersuchung an, wenn die Sendung eine Gefahr für die nationalen Pflanzungen herbeiführen könnte, oder verlangt eine Entseuchung, falls eine solche für notwendig angesehen wird, oder läßt die Sendung verbrennen, wenn sie aus einem Orte stammt, der vorher als verseucht erklärt worden ist, oder wenn nach der erwähnten Untersuchung die Einfuhr als eine Gefahr für die nationalen Pflanzungen bezeichnet wird. Die peruanische Zollordnung[4]) bestimmt in ihrem Artikel 205, daß die Einfuhr von Sämereien, Pflanzen, Stecklingen und Sträuchern mit ansteckenden Krankheiten oder aus verseuchten Gegenden verboten ist und daß keine Pflanze ohne die von der zuständigen Gesundheitsbehörde ausgestellte Bescheinigung eingeführt werden darf. Nach Artikel 206 sind Pflanzen, deren Einfuhr verboten ist und trotzdem versucht wird, von den Einführern nach dem Herkunftsort zurückzusenden oder zu beschlagnahmen und zu vernichten.

Für Pflanzen oder Pflanzenteile einiger Arten sind über die allgemeinen Bestimmungen hinaus noch besondere getroffen worden. Die Einfuhr von Baumwollsamen ist durch Beschluß vom 31. März 1922 verboten worden. Zweck dieses Verbots ist die Verhütung der Einschleppung von *Gelechia gossypiella.* Ein Beschluß vom 6. Juni 1925 erlaubt die Einfuhr von Zuckerrohrsamen oder -stecklingen lediglich der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Lima bis zu einer Höchstmenge von 25 kg je Sorte. Die angezogenen Pflanzen müssen eine zweijährige Quarantäne durchmachen, um einen etwaigen Befall durch die Mosaikkrankheit feststellen zu können; haben sie sich als gesund erwiesen, so können sie an die Praxis abgegeben werden. Beide Beschlüsse sind durch den Beschluß vom 1. Juni

[1]) El Peruano Nr. 127 vom 7. 6. 1938.
[2]) Vgl. Fußnote 2 S. 560.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen 5, 1934, 209.
[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen 5, 1934, 212.

1928 bestätigt worden, der nur den ersten insofern mildert, als nunmehr auch eine Einfuhr von Baumwollsamen über eine amtliche Stelle möglich ist. Die Einfuhr von Kartoffeln aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist zur Abwehr des Kartoffelkäfers gemäß Beschlüssen vom 17. April und 22. Mai 1925 nur nach Begasung im Ankunfts- oder auch im Verschiffungshafen des Herkunftslandes gestattet. Frische Früchte und Frischgemüse dürfen nach dem Beschluß vom 2. August 1929, der durch einen weiteren vom 11. Dezember 1930 ergänzt worden ist, aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika einschließlich Hawai, aber ausgenommen Kalifornien, Oregon und Washington, aus den zentralamerikanischen Republiken, von den Antillen und den Bermudas nicht eingeführt werden, um die Einschleppung von *Ceratitis capitata* zu vermeiden. Die Einfuhr von Bananenstecklingen endlich ist durch Beschluß vom 3. Januar 1936[1]) wegen der Gefahr der Einschleppung von *Fusarium cubense* verboten.

Für die Ausfuhr ist außer den Bestimmungen, die der bereits erwähnte Artikel 2 des Gesetzes vom 31. Dezember 1909 enthält, noch ein Beschluß vom 20. Januar 1931 maßgebend, der hinsichtlich in das Ausland auszuführender Früchte und Gemüse anordnet, daß das Personal des Pflanzengesundheitsdienstes sie zu untersuchen und entsprechende Gesundheitsbescheinigungen auszustellen hat. Besonderen Bedingungen ist durch den Beschluß vom 15. Februar 1938[2]) die Ausfuhr von Weintrauben aus den durch die Reblaus verseuchten Gebieten der Provinz Tacna unterworfen. Die Sendungen müssen an ihrem Ursprungsort begast werden und dürfen keine Blätter oder sonstigen Pflanzenteile enthalten.

Der Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln ist durch den Beschluß vom 27. Januar 1931[3]) geregelt. Einfuhrhäuser, Kaufleute und Verkäufer von Insektiziden und Fungiziden oder von sonstigen Erzeugnissen, die zur Verhütung oder Bekämpfung von Pflanzenschädlingen und -krankheiten bestimmt sind, sind verpflichtet, bei der Direktion für Ackerbau und Viehzucht ein Zulassungszeugnis für die genannten Erzeugnisse zu beantragen, das auf Grund einer chemischen und einer biologischen Prüfung ausgestellt wird. Das Ergebnis der Prüfung wird veröffentlicht. Handel mit Mitteln, für die kein Zulassungszeugnis ausgestellt ist, ist strafbar. Die mit der Beaufsichtigung beauftragten Techniker können jederzeit Proben entnehmen, um festzustellen, ob die Zusammensetzung der Erzeugnisse sich nicht geändert hat.

Südafrikanische Union

Die heutigen Provinzen der Südafrikanischen Union verfügten teilweise bereits als selbständige Kolonien vor ihrem 1910 erfolgten Zusammenschluß über gesetzliche Regelungen zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen[4]). So besaß die Kapkolonie seit 1876 ein Gesetz, das die Einfuhr von Gegenständen regelte, die als Ursache von Krankheiten gefährlich werden konnten, seit 1880 ein Gesetz zum Schutze der Weinberge, seit 1905 ein solches über die Überwachung der Baumschulen und der Quarantäneverhängung über diese. Natal erließ 1904 zwei

[1]) El Peruano Nr. 171 vom 7. 8. 1936.
[2]) El Peruano Nr. 89 vom 22. 4. 1938.
[3]) Deutsches Handels-Archiv 1932, 856.
[4]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **1**, 1911, 428.

Gesetze zur Bekämpfung der Heuschrecken und über Pflanzenkrankheiten, während in Transvaal im selben Jahr eine Verordnung zur Verhütung von Pflanzenkrankheiten erschien. An die Stelle dieser Einzelgesetze und -verordnungen ist am 15. April 1911[1]) das Gesetz Nr. 11 zur Verhütung der Einschleppung und Verbreitung von Insektenplagen, Pflanzen- und Bienenkrankheiten und zur Regelung der Einfuhr ausländischer Tiere getreten, das durch die Proklamation Nr. 34 von 1912[2]) vom 1. April 1912 ab in Kraft gesetzt ist. Durch die Gesetze Nr. 6 vom 19. März 1924[3]), Nr. 12 von 1922, Nr. 18 vom 21. Juni 1933[4]) und Nr. 15 vom 25. März 1934[5]) ist es in manchen Punkten abgeändert und außerdem durch eine große Reihe von Proklamationen, Gouvernementsnotizen und Regulationen ergänzt und erläutert worden, zu deren Erlaß das Gesetz den Generalgouverneur ermächtigt. In der heute gültigen Fassung gliedert es sich in vier Kapitel, von denen hier das dritte, das sich mit Bienenkrankheiten und ausländischen Tieren befaßt, unberücksichtigt bleiben kann. Das 1. Kapitel handelt zunächst von den Pflanzschulen; unter solchen werden alle Grundstücke verstanden, auf denen Bäume, Sträucher, Weinstöcke, Zier- und fruchttragende Pflanzen zum Verkauf oder zu sonstiger Verwertung in lebendem Zustand gezogen werden. Jeder Besitzer einer solchen Pflanzschule muß diese beim Landwirtschaftsminister zur Eintragung anmelden. Genauere Anweisungen für diese Eintragung und für eine etwaige Befreiung von ihr enthält die Gouvernementsnotiz Nr. 1793 vom 4. Dezember 1936.[2]) Niemand darf Bäume, Sträucher, Weinstöcke, Zier- oder fruchttragende Pflanzen, die aus einer nicht eingetragenen Pflanzschule stammen, verkaufen oder über sie in anderer Weise verfügen. Ein vom Landwirtschaftsminister beauftragter Beamter kann jederzeit eine Pflanzschule und das angrenzende Gelände betreten und es mit den daraufstehenden Pflanzen besichtigen sowie alle Schritte unternehmen, die ihm notwendig erscheinen, um festzustellen, ob Pflanzenschädlinge oder -krankheiten vorhanden sind. Wenn er dabei eine befallene Pflanze findet oder Grund hat, ihre Anwesenheit zu vermuten, so kann er über das ganze Gebiet oder bestimmte Teile auf bestimmte oder unbestimmte Zeit eine Quarantäne verhängen. Dann darf niemand ohne schriftliche Erlaubnis von dort eine Pflanze entfernen oder ihre Entfernung veranlassen. Die Aufhebung der Quarantäne erfolgt auf schriftlichen Antrag beim Ministerium nach erneuter Besichtigung. Jeder Baumschulbesitzer muß eine den Vorschriften entsprechende luftdichte Kammer für die Entseuchung der Pflanzen einrichten und instandhalten. Für die Durchführung der Begasung in einer solchen Kammer enthält die erwähnte Gouvernementsnotiz genaue Anweisungen. Sie bestimmt weiter, daß alle Orangen-, Zitronen- und anderen Citrusbäume sowie alle laubabwerfenden Obstbäume vor dem Verbringen aus der Baumschule begast werden müssen. Dasselbe gilt für Weinstöcke und Blindreben, sofern sie aus einem bestimmten Gebiet herausgebracht werden. Wenn in einer Baumschule eine Pflanze von einem Schädling oder einer Krankheit

---

[1]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **1**, 1911, 416; Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **4**, 1929, 239.

[2]) Agricultural Pests Act u. a. Dept. Agric. and Forest. Pretoria 1937, 29, 46.

[3]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **14**, 1924, 697.

[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **6**, 1934, 73.

[5]) Union South Africa Gov. Gazette, Extraordinary Nr. 2204 vom 11. 6. 1934.

befallen ist, die nach Ansicht des Ministers besonders gefährlich sind, oder wenn zwar der Befall nicht nachgewiesen ist, sie ihm aber ausgesetzt ist, so kann der Minister sie vernichten, vernichten lassen oder ihre sofortige Vernichtung anordnen. Im ersten Fall soll keine Entschädigung gewährt werden, dagegen im zweiten.

Weiter enthält Kapitel 1 Bestimmungen über die Einfuhr, die später besprochen seien, und erteilt dem Generalgouverneur und dem Landwirtschaftsminister eine Reihe von Vollmachten. So kann ersterer die Weiterbeförderung von Pflanzen, Insekten oder Krankheitserregern von einem Orte zum anderen innerhalb der Union verbieten oder beschränken, um die Ausbreitung eines schädlichen Insekts oder einer Pflanzenkrankheit zu verhindern. Auf Grund dieser Ermächtigung hat der Generalgouverneur in seiner Proklamation Nr. 287 vom 6. November 1936[1]) Bestimmungen über die Beförderung von Pflanzen mit Eisenbahn, Post und anderen Verkehrsmitteln getroffen und die Verbringung von Pflanzen, die von bestimmten Schädlingen befallen sind, oder von Weinpflanzen und ihren Teilen, die aus bestimmten Bezirken stammen, innerhalb der Union von einer Stelle zur anderen verboten. Der Minister kann allgemein oder im Einzelfall die Befugnis zum Betreten von Grundstücken und alle daraus sich ableitenden Rechte über das Gelände von Pflanzschulen hinaus ausdehnen und kann einen Beamten eigens dazu ermächtigen, alle erforderlichen Maßnahmen zu treffen, um auf einem Grundstück ein schädliches Insekt oder eine Pflanzenkrankheit auszurotten. Eine weitere Proklamation (Nr. 290 vom 26. November 1930, abgeändert durch Proklamation 119 von 1933, ergänzt durch Gouvernementsnotiz Nr. 809 vom 9. Juni 1933[2]) bezweckt die Bekämpfung der Mosaikkrankheit des Zuckerrohrs. Sie gestattet in bestimmten Gebieten nur den Anbau bestimmter Sorten, verbietet, andere als diese innerhalb des Gebietes oder aus ihm heraus von einem Ort zum anderen zu verbringen, und gibt das Recht, die Vernichtung aller anderen Sorten zu verlangen. Auch die Bekämpfung von *Synchytrium endobioticum* und *Guignardia bidwellii* ist durch besondere Proklamationen geregelt. Gegen ersteren Schädling richtet sich die Proklamation Nr. 90 von 1922, die ergänzt worden ist durch die Gouvernementsnotiz Nr. 912 vom selben Jahr[3]). Sie untersagt für ein bestimmtes Gebiet die Verbringung von Kartoffelknollen von einem Ort zum anderen und das Pflanzen von Knollen ohne besondere Genehmigung und ermächtigt den Beamten, in diesem bestimmte Maßnahmen zur Verhütung der Ausbreitung der Krankheit vorzuschreiben, insbesondere hinsichtlich der Verwendung der Ernte.

Kapitel 2 regelt den Kampf gegen die Heuschrecken. Jeder Besitzer eines Landes, auf dem fliegende Heuschrecken erscheinen oder erschienen sind oder ihre Eier ablegen oder abgelegt haben oder Larven erscheinen oder erschienen sind, muß, sobald er davon Kenntnis bekommt, dies anzeigen Das Landwirtschaftsministerium hat daraufhin die notwendigen Schritte zur Vernichtung von Heuschrecken und Eiern einzuleiten Jeder Besitzer von Land, auf dem Larvenschwärme auftreten, hat ihre sofortige Vernichtung zu veranlassen. Das dafür er-

[1]) Agricultural Pests Act u. a. Dept. Agric. and Forest. Pretoria 1937. 39, 21.

[2]) Agriculture and Live-stock in India **6**, 1936, 596.

[3]) Doidge, E. M., Wart disease of potatoes. South Africa Journ. Dept. Agric. **12**, 1927, 161—169.

forderliche Gerät hat das Ministerium kostenlos zur Verfügung zu stellen; seine mißbräuchliche Benutzung ist strafbar. Das Gleiche gilt, wenn ein Landbesitzer einen Heuschreckenwanderzug von seinem Land auf das seines Nachbarn ablenkt oder abzulenken versucht oder die Ablenkung veranlaßt oder duldet, es sei denn daß die Heuschrecken nachweislich seine Kulturen befallen haben und er bei der Ablenkung alle Schritte zu ihrer Bekämpfung unternommen und sie nicht auf die Kulturen des Nachbarn abgelenkt hat. Wenn jemand seiner Verpflichtung zur Vernichtung eines Wanderzuges nicht nachkommt, hat er alle Kosten zu tragen, die dem Landwirtschaftsministerium aus der Vernichtung erwachsen.

Kapitel 4 schließlich bringt einige allgemeine Bestimmungen, darunter die Verpflichtung jedes Landbesitzers, den Beamten Zutritt zu gewähren und die durch das Gesetz vorgeschriebenen Maßnahmen zu dulden, die Ablehnung einer Entschädigung, soweit sie nicht ausdrücklich vorgeschrieben ist, für Beschädigung, Verlust oder Zerstörung einer Pflanze oder eines anderen Gegenstandes, die in Ausübung des Gesetzes eintreten, und die Ermächtigung des Generalgouverneurs zu Anordnungen jeder Art, die der Erfüllung des Gesetzes dienen.

In Ergänzung zum Gesetz Nr. 11 von 1911 ist am 5. April 1919[1]) ein Gesetz über die Bekämpfung des Citruskrebses *(Pseudomonas citri Hasse)* in Kraft getreten, das Pflanzung, Aufzucht oder Haltung von Citruspflanzen auf Land verbietet, wo eine Citruspflanze wegen Auftreten des Citruskrebses vernichtet ist, sowie auf dem diesem benachbarten Gelände und auf solchem, über das wegen dieser Krankheit die Quarantäne verhängt worden ist. Die Ausrottung der als „*Psorosis*" oder „Schuppenrinde" bezeichneten Citruskrankheit strebt das Gesetz Nr. 42 vom 15. November 1927[2]) an. Es verpflichtet jeden, der Citrusbäume besitzt oder zu betreuen hat, zur Anzeige der Krankheit, verbietet, Bäume in das Unionsgebiet zu bringen oder innerhalb dieses Gebietes von einem Ort an einen anderen zu verbringen, und ordnet die Vernichtung kranker Bäume mittels eines Verfahrens an, das durch die Gouvernementsnotiz Nr. 520 von 1929[3]) bekanntgegeben ist. Ein weiteres Gesetz Nr. 13 vom 26. Mai 1925[4]) betrifft die Säuberung der Obstgärten von Insektenplagen und Krankheiten. Es ermächtigt den Generalgouverneur, nach Vorlage einer entsprechenden Resolution durch den „council division" oder in dessen Ermangelung durch mindestens 12 Obstbauer, von denen jeder nicht weniger als 100 Bäume besitzen darf, für ein Gebiet die Säuberung der Obstbäume von den in der Resolution genannten Krankheiten und Schädlingen als obligatorisch zu erklären. Innerhalb dieses Gebiets kann der beauftragte Beamte das Land betreten, den Obstgarten besichtigen und sich durch Freilegen von Wurzeln, durch Entfernung von Rinde oder Zweigen, durch Abschneiden von Früchten oder Blüten oder auf andere Weise vergewissern, ob in der Obstanlage die genannten Krankheiten oder Schädlinge vorkommen. Findet er sie, so kann er dem Besitzer eine Frist stellen, bis zu deren Ablauf er seine Anlage in vorgeschriebener Weise säubern muß. Kommt letzterer dieser Aufforderung nicht nach, so macht er sich strafbar. Hinsichtlich der Pflichten der Beamten, der Säuberungsmethoden und

[1]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **9**, 1919, 606.
[2]) Union South Africa Gov. Gazette Extraordinary Nr. 1669 vom 15. 11. 1927.
[3]) Intern. Anzeiger für Pflanzenschutz **3**, 1929, 108.
[4]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **15**, 1925, 757.

der Kosten sowie über alles, was die Ziele des Gesetzes fordern, kann der Generalgouverneur besondere Anordnungen erlassen. So hat er auf Grund dieses Gesetzes durch die Proklamation Nr. 48 vom 3. März 1934[1]) eine Reihe von Schädlingen als schädlich im Sinne des Gesetzes erklärt. Schließlich ist auch die Bekämpfung des Unkrauts in der Union gesetzlich geregelt. Das Gesetz Nr. 52 vom 8. Juni 1934[2]) hat die Ausrottung von *Opuntia aurantiaca* zum Ziel. Um Störungen der vom Ministerium eingeleiteten biologischen Bekämpfung dieser Pflanze zu verhindern, ist durch die Proklamation Nr. 202 vom 15. August 1936[3]) das Sammeln, Verbreiten oder Aufziehen von *Cactoblastis cactorum* und anderen zu diesem Zweck benutzten Insekten samt ihren Eiern und ihrer Nachkommenschaft verboten. Am 16. Mai 1937[4]) ist das Gesetz Nr. 42 gefolgt, das am 24. März 1939[5]) durch das Gesetz Nr. 2 abgeändert worden ist; es ordnet eine allgemeine Unkrautbekämpfung an. Welche Pflanzen unter die Bestimmungen dieses Gesetzes fallen, wird durch besondere Proklamationen bekanntgegeben. Eine solche ist am 4. August 1938[6]) unter Nr. 161 erschienen.

Die im Kapitel 2 des Agricultural Pests Act von 1911 enthaltenen Bestimmungen hinsichtlich der Einfuhr lassen diese nur über bestimmte Häfen zu, deren Zahl durch die Proklamation Nr. 283 vom 6. November 1936[7]) vermehrt worden ist, und nur mit schriftlicher Bewilligung des Departements, welche die Einfuhr der einzelnen Pflanze besonders erlaubt, an besondere Bedingungen knüpfen und auf eine Höchstzahl von 10 bewurzelten Pflanzen oder 100 Stück Ableger derselben Art beschränken kann. Als Pflanzen im Sinne des Gesetzes gelten nicht Früchte, Zwiebeln, Treibknollen, Gemüse und nichtfortpflanzungsfähige Pflanzenteile, wohl dagegen nach der Proklamation Nr. 1792 vom 4. Dezember 1936[8]) krautartige Pflanzen. Von der Ermächtigung zu der zahlenmäßigen Begrenzung ist in der Gouvernementsnotiz Nr. 677 vom 30. April 1937[9]) Gebrauch gemacht. Danach dürfen nicht mehr als 10 Pflanzen jeder Sorte von bewurzelten Bäumen, von Ziersträuchern und von Kletterpflanzen, nicht mehr als 100 Pflanzen jeder Sorte von Erdbeeren und von Pfropfreisern oder unbewurzelten Stecklingen von Bäumen, Sträuchern und Zuckerrohr und nicht mehr als 10 Pfund jeder Sorte von Mais und Gerste eingeführt werden. Einem bedingungslosen Einfuhrverbot unterliegen nach dem Gesetz und ergänzenden Bestimmungen der Proklamation Nr. 151 vom 30. Juli 1937[10]) und der Proklamation Nr. 202 vom 30. September 1937[11]) Eukalyptus-, Akazien-, Koniferenpflanzen, Opuntiaarten, Luzernepflanzen und -samen, Citrusbäume und -früchte, Obstbäume, frische Steinobstfrüchte und Pfirsichkerne. Die Einfuhr von Wein-, Zuckerrohr-, Teepflanzen, Pflanzen zur Kautschuk-

[1]) Union South Africa Gov. Gazette Extraordinary Nr. 2180 vom 23. 3. 1934.
[2]) Union South Africa Gov. Gazette Extraordinary Nr. 2204 vom 11. 6. 1934.
[3]) Agricultural Pests Act u. a. Dept. Agric. and Forest. Pretoria 1937, 44.
[4]) Union South Africa Gov. Gazette Extraordinary Nr. 2443 vom 26. 5. 1937.
[5]) Union South Africa Gov. Gazette Extraordinary Nr. 2620 vom 29. 3. 1939.
[6]) Union South Africa Gov. Gazette Extraordinary Nr. 2556 vom 12. 8. 1939.
[7]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 161.
[8]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 165.
[9]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 216.
[10]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 169.
[11]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 161.

gewinnung und Baumwollsamen muß von einem Beamten unter für den Einzelfall vom Departement vorgeschriebenen Vorsichtsmaßregeln beaufsichtigt werden. Für eine Anzahl anderer Pflanzenarten ist durch die Proklamation Nr. 286 vom 6. November 1936 in der Fassung der eben erwähnten Proklamation Nr. 202 die Einfuhr aus bestimmten Ländern verboten, weil diese mit bestimmten Pflanzenschädlingen oder -krankheiten verseucht sind, oder nur gestattet, wenn der Herkunftsort frei von bestimmten Krankheiten ist. So ist die Einfuhr von Äpfeln, Birnen, Quitten, japanischen Misteln aus Japan, China, Korea, der Mandschurei und Ostsibirien verboten, von Ulmenpflanzen oder -samen aus allen Ländern, in denen *Graphium ulmi* auftritt, von Kastanienpflanzen oder -samen aus denjenigen Gebieten Nordamerikas, in denen *Endothia parasitica* vorkommt. Aus einigen Ländern dürfen Teepflanzen und -samen nur eingeführt werden, wenn in einem amtlichen Zeugnis des Ursprungslandes bescheinigt wird, daß *Exobasidium vexans* innerhalb von 10 Meilen um den Ursprungsort nicht vorkommt, aus anderen Tomatensamen nur, wenn bestätigt ist, daß der Same von Pflanzen stammt, die auf dem Felde amtlich untersucht und als frei von *Aplanobacter michiganense* befunden worden sind. Aus Ländern, in denen Rosen von Viruskrankheiten befallen werden, dürfen diese nur eingeführt werden, wenn in einem beigefügten amtlichen Zeugnis erklärt wird, daß von dem Vorkommen solcher Krankheiten auf den Grundstücken, auf denen die Rosen gewachsen waren, nichts bekannt ist. Die Einfuhr von Kartoffeln wird im allgemeinen nur zugelassen, wenn bescheinigt wird, daß innerhalb von 5 Meilen um den Ursprungsort nichts von dem Vorhandensein von *Synchytrium endobioticum* bekannt ist. Weiter muß nach der Proklamation Nr. 155 vom 22. Juli 1939[1]) bescheinigt werden, daß die Bestände, aus denen die Kartoffeln stammen, von einem amtlichen Sachverständigen auf dem Felde besichtigt und in einem solchen Grad als frei von Viruskrankheiten befunden wurden, daß ihre Ernte für Saatzwecke geeignet ist, und daß die Bestände nicht in der Nähe kranker Kartoffelbestände oder anderer mit Kartoffelviruskrankheiten befallener Pflanzen gewachsen sind.

Jede diesen Bestimmungen zuwider eingeführte Pflanze kann mit dem zugehörigen Umhüllungs- und Packmaterial von einem Beamten vernichtet werden. Er kann auch jede eingeführte Pflanze untersuchen, um festzustellen, ob sie mit Insektenschädlingen oder Krankheiten behaftet ist, und desinfizieren oder auf eine andere, vom Departement vorgeschriebene Weise, insbesondere auch mit Blausäuregas, behandeln lassen. Pflanzen, die bei der Untersuchung sich als ganz oder nur teilweise von schädlichen Insekten oder Krankheiten befallen erweisen, können vernichtet oder gereinigt und desinfiziert werden. Unterbleiben Reinigung und Desinfektion oder sind sie nicht hinreichend wirksam, so kann der Minister die Vernichtung anordnen.

Der Handel mit Pflanzenschutzmitteln ist durch eine Verordnung geregelt, die sich auf das Gesetz Nr. 21 von 1917 stützt und am 1. Juli 1922[2]) in Kraft getreten ist. Sie enthält Vorschriften über den Mindestgehalt oder die Beschaffenheit und

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1939, 162.

[2]) South Africa Journ. Dept. Agric. **3**, 1921, 61. Der dort abgedruckte Entwurf der Verordnung stimmt, abgesehen von der Einfügung eines neuen Paragraphen und der zum 1. Januar 1922 vorgeschlagenen Inkraftsetzung, mit der endgültigen Fassung überein.

die Kennzeichnung der wichtigsten Mittel. Soweit es sich um giftige handelt, fallen sie außerdem unter die Gouvernementsnotiz Nr. 5 vom 4. Januar 1929[1]), die auf Grund des Medical, Dental and Pharmacy Act Nr. 13 von 1928[2]) erlassen worden ist.

Türkei

Die Türkei hat am 29. Januar 1936[3]) unter Nr. 2906 ein Pflanzenschutzgesetz erlassen. Es enthält im ersten Teil Bestimmungen für die Ein- und Ausfuhr, während der zweite Teil die Maßnahmen zum Schutz der einheimischen Pflanzen behandelt. Eigentümer oder Pächter sind verpflichtet, das Auftreten von Pflanzenschädlingen auf den Feldern, in den Gärten, Weinbergen und Baumschulen anzuzeigen. Pflanzenbau- und Pflanzenschutzobrigkeit geben die zu ergreifenden Maßnahmen und ihre Anwendungszeit bekannt und unterweisen die Landwirte in ihrer Durchführung. Diese sind zur Anwendung der Maßnahmen verpflichtet. Wird die Bekämpfung zur festgesetzten Zeit nicht vorgenommen, so wird sie durch das Landwirtschaftsministerium durchgeführt unter gleichzeitiger Bestrafung der Verpflichteten. Werden Krankheiten und Schädlinge auf Ländereien festgestellt, die niemand gehören, oder nimmt ihre Vermehrung bedrohlichen Umfang an, so muß die ganze Bevölkerung sich gemäß den Bestimmungen des Heuschreckengesetzes Nr. 858 vom 26. Mai 1926[4]) an den Bekämpfungsmaßnahmen beteiligen. Um die Verbreitung von neu eingeschleppten oder in gewissen Teilen des Landes auftretenden Schädlingen und Krankheiten in noch nicht verseuchte Gegenden zu verhindern, kann der Landwirtschaftsminister die Beförderung anfälliger Pflanzen oder Pflanzenteile verbieten oder nur unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen zulassen, die notwendigen Schutzmaßnahmen für Pflanzung und Aussaat und für bereits ausgepflanzte und ausgesäte Bestände treffen, Pflanzung oder Aussaat kranker Pflanzen oder Samen untersagen, die Vernichtung kranker Samen, Pflanzen, Pflanzenteile oder -erzeugnisse anordnen, den Verkauf befallener Samen, Pflanzen oder Erzeugnisse untersagen und das Auflesen schädlicher Insekten, ihrer Eier, Larven, Puppen, Raupen anordnen. Um den Gesundheitszustand von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen zu überwachen, haben Pflanzenbau- und -schutzbeamte freien Zutritt zu Grundstücken, Gebäuden und Beförderungsmitteln, die der Erzeugung, Lagerung oder Beförderung landwirtschaftlicher Erzeugnisse dienen. Private und staatliche Einrichtungen, die sich mit der Kultur und dem Verkauf von Sträuchern, jungen Pflanzen, Setzlingen und Samen befassen, werden einer jährlich mindestens zweimaligen Kontrolle ihrer Pflanzungen und Erzeugnisse durch das Landwirtschaftsministerium unterworfen und erhalten Pflanzengesundheitszeugnisse.

Das erwähnte Heuschreckengesetz verpflichtet unter Androhung einer Geldstrafe im Unterlassungsfall zur sofortigen Anzeige des Auftretens von Heuschrecken oder ihrer Eiablage an die Behörden unter genauer Ortsangabe und

---

[1]) Official Gazette South West Africa Nr. 318 vom 1. 5. 1929.
[2]) Union South Africa Gov. Gazette Extraordinary Nr. 1706 vom 22. 5. 1928.
[3]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **26**, 1936, 701.
[4]) Journ. Officiel Nr. 400 vom 16. 6. 1926.

sichert demjenigen, der eine zutreffende Meldung erstattet hat, je nach ihrer Wichtigkeit und der Länge des von ihm zurückgelegten Weges eine Belohnung von 500 bis 1500 Piastres zu. Die erforderlichen Bekämpfungsmaßnahmen werden von einer besonderen Kommission angeordnet, deren Zusammensetzung Artikel 2 festlegt. Die Mitwirkung der Bevölkerung bei der Durchführung der Maßnahmen ist durch die Artikel 3 bis 6 geregelt. Jeder, der dem Wegebauamt leistungsverpflichtet ist, muß unentgeltlich innerhalb seines Besitzes gelegene befallene Flächen umpflügen, die Larven töten und Bekämpfungsgeräte kostenlos an die Einsatzstelle befördern. Wenn die vorhandenen Kräfte zur Vernichtung der Larven nicht ausreichen, müssen die benachbarten Bewohner in einem Umkreis bis zu 2 Stunden sich mit ihren Pflügen an der Arbeit beteiligen. Kostenlose Beförderung von Bekämpfungsgeräten kann im Bedarfsfalle auf eine Entfernung bis zu 4 Stunden verlangt werden. Sind verwüstete Gebiete nicht bewohnt oder ist die Zahl der Heuschrecken zu groß, als daß die Bewohner innerhalb des angegebenen Bereiches die Verwüstungen abwehren könnten, so kann die Kommission auch aus entfernteren Gegenden Bewohner heranziehen, soweit sie mindestens 15 Jahre alt sind. Schließlich können vorübergehend auch Offiziere und Soldaten der regulären Truppen aus der Umgegend eingesetzt werden.

Zum Schutz gegen Einschleppung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen aus dem Ausland erlaubt das Gesetz vom 29. Januar 1936 die Einfuhr von Pflanzen oder Pflanzenteilen nur, wenn sie nicht mit Krankheiten oder Parasiten bzw. ihren Sporen, Eiern oder Larven behaftet sind, deren Einfuhr nach der Türkei verboten ist. Die Pflanzen oder Pflanzenteile müssen auch aus Orten kommen, die frei von diesen Krankheiten und Schädlingen sind, und von einem Ursprungs- und Gesundheitszeugnis begleitet sein. Die Krankheiten und Schädlinge, deren Einfuhr verboten ist, sind in einer besonderen Liste zusammengestellt[1]). Die Sendungen dürfen nur über bestimmte Stellen eingeführt werden und müssen hier auf das Vorkommen der bekanntgegebenen Schädlinge und Krankheiten untersucht werden. Wird Befall festgestellt, so kann die Sendung innerhalb der nächsten 15 Tage an den Herkunftsort zurückgeschickt werden; andernfalls wird sie vernichtet. Handelt es sich um Krankheiten oder Schädlinge, die in der Türkei bereits stark verbreitet sind, so kann die Einfuhr der Sendung nach vorheriger Entseuchung zugelassen werden. Um einheimische Pflanzen und Erzeugnisse gegen ihre Feinde zu schützen, können Ein- und Durchfuhr gewisser Pflanzen und Pflanzenteile durch den Ministerrat auf Vorschlag des Landwirtschaftsministers untersagt werden.

Derartige Einfuhrverbote oder Einfuhrbeschränkungen bestehen vereinzelt noch aus der Zeit vor Erlaß des Pflanzenschutzgesetzes, so für Baumwollpflanzen oder Teile von ihnen (Gesetz vom 12. Januar 1925), für Kartoffeln, die nach einer Verordnung vom 23. November 1925[2]) von einem Ursprungs- und Gesundheitszeugnis begleitet sein müssen, in dem Freisein von Kartoffelkrebs bescheinigt ist, für Reben, deren Behandlung den Vorschriften der Internationalen Reblaus-

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1939, 163.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **10**, 1938, 41.

Konvention vom 3. November 1881[1]) entsprechen muß, da die Türkei dieser mit Wirkung vom 1. März 1935 beigetreten ist[2]).

Die Ausfuhr wird nach Artikel 5 des Gesetzes vom 29. Januar 1936 nur genehmigt, wenn die zuständigen Überwachungsstellen bescheinigt haben, daß die Waren den gesundheitspolizeilichen Vorschriften des Einfuhrlandes entsprechen.

Auch der Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln ist durch das Pflanzenschutzgesetz geregelt. Einfuhr, Herstellung und Verkauf sowohl von Mitteln als auch von Apparaten bedürfen der Genehmigung des Landwirtschaftsministers. Sie müssen stets dieselben chemischen und physikalischen Eigenschaften und Zusammensetzungen wie bei der wissenschaftlichen Analyse aufweisen. Andernfalls wird die Genehmigung aufgehoben. Jede Abänderung der Zusammensetzung oder der Eigenschaften muß dem Landwirtschaftsminister bekanntgegeben werden, der daraufhin eine neue Prüfung anordnen kann.

Uruguay[3])

Uruguay hat am 27. Oktober 1908 ein Pflanzenschutzgesetz erlassen, das in wesentlichen Teilen am 21. Oktober 1911 durch ein neues ersetzt worden ist. Zu ersterem sind Ausführungsbestimmungen durch das Dekret vom 31. Dezember 1925[4]), zu letzterem durch das Dekret vom 9. März 1912[5]) und zu beiden gemeinsam durch die Dekrete vom 21. Juli 1917[6]) und 21. November 1924[7]) erlassen worden. Die Gesetze verpflichten Grundbesitzer, Pächter oder Verwalter von Land sowie die Eisenbahngesellschaften, das Auftreten von Schädlingen an Kulturpflanzen innerhalb 48 Stunden den Behörden des Pflanzenschutzdienstes mit genauer Angabe von Tag und Ort der Feststellung und sonstigen bemerkenswerten Umständen anzuzeigen. Die Genannten sind ferner verpflichtet, auf Aufforderung der zuständigen Pflanzenschutzbehörde alle als solche erklärten Schädlinge von Kulturpflanzen zu bekämpfen und zu vernichten. Wenn das von ihnen eingesetzte Personal oder die von ihnen angewandten Mittel nicht genügen, um den Erfolg des Kampfes sicherzustellen, so müssen sie beides auf Aufforderung der Pflanzenschutzbehörde vermehren. Kommen sie ihren Verpflichtungen nicht oder in unzureichendem Maße nach, so führt die Behörde nach entsprechender Ankündigung die notwendigen Maßnahmen auf ihre Kosten durch. Den gleichen Bestimmungen unterliegen Domänen und Gemeindeländereien sowie öffentliche Anlagen, Straßen und Bahnen.

Im Laufe der Jahre sind eine ganze Anzahl von Insekten und Pflanzen zu Schädlingen im Sinne des Gesetzes erklärt worden, so von letzteren *Xanthium macrocarpum* durch Dekret vom 9. Oktober 1915[8]), *X. spinosum*, *Cirsium lanceo-*

[1]) Vgl. S. 464.

[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **7**, 1935, 99.

[3]) Der Darstellung mußte im wesentlichen das vom Internationalen Landwirtschaftsinstitut in Rom herausgegebene Exposé (Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1929, 151) zugrundegelegt werden, da der Wortlaut gerade der wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen in der Mehrzahl nicht eingesehen werden konnte.

[4]) Diario Oficial Nr. 3009 vom 7. 1. 1916.

[5]) Nach Annuaire Intern. Legislat. Agricole **2**, 1912, 468.

[6]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **7**, 1917, 824.

[7]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **14**, 1924, 708.

[8]) Diario Oficial Nr. 2941 vom 13. 10. 1915.

latum, *Centaurea melitensis* und *C. calcitrapa* durch Dekret vom 25. April 1924[1]), *Sorghum halepense* durch Dekret vom 6. Dezember 1939[2]), von ersteren *Icerya purchasi* durch Dekret vom 4. Juni 1918[3]), *Chionaspis citri* durch Dekret vom 19. März 1926[4]), *Ceratitis capitata* und *Anastrepha fraterculus* durch Dekret vom 16. Juni 1932[5]), *Eriophyes oleivorus* durch Dekret vom 4. August 1938[6]). Weitere Schädlinge und Krankheiten sind in den Dekreten vom 23. Mai 1926[7]), 10. September 1926[8]), 21. Januar 1927[9]), 4. April 1930[10]) und 26. Juli 1937[11]) genannt. Die Bekämpfung von *Xantium macrocarpum* ist durch besondere Dekrete vom 26. August 1937[12]) und 29. März 1939[13]) geregelt. Eine Reihe weiterer Dekrete beschäftigt sich mit der Bekämpfung der Heuschrecken, zu der sich Uruguay auch durch seinen Beitritt zur Internationalen Konvention von 1920[14]) verpflichtet hat.

Gegen die Verschleppung von Krankheiten und Schädlingen im Inland richtet sich das Dekret vom 22. Januar 1915[15]), das durch einen Erlaß vom 13. Juli 1922[16]) in manchem abgeändert worden ist. Es bestimmt, daß lebende Pflanzen und Pflanzenteile im Gebiet der Republik ohne ein Zeugnis für freie Durchfuhr nicht befördert werden dürfen. Transport- und Eisenbahngesellschaften haben dieses Zeugnis vom Absender zu fordern, ohne das auch umherziehende Händler den Verkauf von Pflanzen nicht betreiben dürfen. Das Zeugnis wird auf Grund einer Untersuchung ausgestellt, die für Unternehmen für Erzeugung und Vertrieb von Pflanzen und von jedem, der Handel mit Pflanzen betreibt, beim Pflanzenschutzdienst beantragt werden muß und die deren einwandfreien Gesundheitszustand ergeben hat. Es hat eine Gültigkeit von 6 Monaten, nach deren Ablauf es erneuert werden muß.

Für die Einfuhr muß jede Sendung von einem Gesundheitszeugnis begleitet sein, das vom Pflanzenschutzdienst des Ursprungslandes ausgestellt ist. Die Einfuhr darf nur über bestimmte Häfen erfolgen, die über die für die vorgeschriebenen Untersuchungen erforderlichen Einrichtungen sowie über das dafür besonders ausgebildete Personal verfügen. Für eine ganze Reihe von Baum- und Straucharten ist die Einfuhr nach dem Dekret vom 25. November 1921[17]), das durch das Dekret

[1]) Vgl. Fußnote 6 S. 571.
[2]) Diario Oficial Nr. 9990 vom 21. 12. 1939.
[3]) Diario Oficial Nr. 3708 vom 10. 6. 1918.
[4]) Diario Oficial Nr. 5961 vom 23. 3. 1926.
[5]) Diario Oficial Nr. 7761 vom 22. 6. 1932.
[6]) Diario Oficial Nr. 9590 vom 18. 8. 1938.
[7]) Diario Oficial Nr. 6011 vom 1. 6. 1926.
[8]) Diario Oficial Nr. 6100 vom 16. 9, 1926.
[9]) Diario Oficial Nr. 6206 vom 27. 1. 1927.
[10]) Diario Oficial Nr. 7133 vom 22. 4. 1930.
[11]) Diario Oficial Nr. 9285 vom 10. 8. 1937.
[12]) Diario Oficial Nr. 9309 vom 8. 9. 1937.
[13]) Diario Oficial Nr. 9789 vom 22. 4. 1939.
[14]) Vgl. S. 467.
[15]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **5**, 1915, 801.
[16]) Diario Oficial Nr. 1894 vom 15. 7. 1922.
[17]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **11**, 1921, 716.

vom 10. Februar 1922[1]) abgeändert worden ist, unter allen Umständen verboten. Alle anderen Arten und ihre Teile sowie frische Früchte werden auf Grund eines Zulassungsantrages einer Untersuchung unterworfen. Hält der Pflanzenschutzdienst eine Desinfektion für erforderlich, die nach den von ihm herausgegebenen Richtlinien vorgenommen wird, so muß der Einführende sich dieser Forderung fügen, da die Weitersendung ohne ein Gesundheitszeugnis des Pflanzenschutzdienstes verboten ist. Erzeugnisse, deren vollständige Entseuchung nicht gewährleistet werden kann, werden zurückgewiesen und dürfen innerhalb von 24 Stunden wieder zurückgesandt oder müssen vernichtet werden.

Die Einfuhr von Pflanzkartoffeln ist durch das Dekret vom 10. Januar 1934[2]) geregelt, das laut Dekret vom 28. Februar 1934[3]) mit dem 1. Mai 1934 in Kraft getreten ist. Jede Sendung muß von einem Ursprungs- und Gesundheitszeugnis begleitet sein, in dem bescheinigt wird, daß sie aus Gegenden stammt, die frei von *Synchytrium endobioticum, Spongospora subterranea, Phthorimaea operculella* und *Leptinotarsa decemlineata* ist, und daß sie frei von jeder anderen gefährlichen parasitären Krankheit ist. Dabei wird für das Vorkommen von *Actinomyces scabies* ein gewisser Spielraum zugebilligt, während Befall mit *Rhizoctonia solani* Entseuchung notwendig macht. Dagegen ist die Forderung nach einer weiteren Bescheinigung des Ursprungslandes, daß die Sendung aus anerkannten Kartoffeln besteht, daß die Kulturen, denen sie entstammen, überwacht oder amtlich besichtigt worden sind und daß hierbei Freisein von Abbauerscheinungen festgestellt worden ist, durch das Dekret vom 4. September 1935[4]) aufgehoben worden.

Die Einfuhr von Sämereien, Dünger und anderen, Krankheiten verbreitenden Mitteln bedarf nach den Ausführungsbestimmungen zum Gesetz vom 2. Oktober 1911[5]) ebenfalls der Genehmigung. Luzernesamen oder andere Futtersämereien, die mehr als 20 g Flachsseide auf 1 kg enthalten, werden zurückgewiesen, dürfen jedoch einer Reinigung unterworfen werden; die ausgesonderten Rückstände sind durch Feuer zu vernichten.

Für die Ausfuhr von Pflanzen und Pflanzenteilen nach Ländern, die entsprechende Forderungen stellen, werden auf Antrag Gesundheitszeugnisse auf Grund einer Überwachung der Baumschulen ausgestellt. Hinsichtlich der Ausfuhr von frischen Früchten bestimmt das Dekret vom 28. Januar 1936[6]), daß nur gesunde Früchte ausgeführt werden dürfen, wobei unter gesund verstanden wird, daß sie offenbar frei von Insekten und Pilzkrankheiten und ebenso von mechanischen Wunden sind. Ein entsprechendes Gesundheitszeugnis wird nach vorangegangener Untersuchung durch einen Pflanzenschutzbeamten ausgestellt. Sendungen, deren Ausfuhr wegen ihrer schlechten gesundheitlichen Beschaffenheit oder aus anderen Gründen abgelehnt worden ist, müssen innerhalb von 24 Stunden unter entsprechender Kennzeichnung aus dem Hafengebiet entfernt werden, oder sie werden auf Kosten des Eigentümers vernichtet.

---

[1]) Diario Oficial Nr. 4782 vom 16. 2. 1922.

[2]) Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst **14**, 1934, 71.

[3]) Diario Oficial Nr. 8269 vom 10. 3. 1934.

[4]) Service and Regulatory Announcements Juli/Sept. 1935, 67.

[5]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **5**, 1934, 213.

[6]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **26**, 1936, 298.

Der Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln ist durch die Dekrete vom 29. September 1937[1]) und 24. Mai 1939[2]) geregelt. Soweit es sich um giftige Verbindungen handelt, fallen sie außerdem unter das Dekret vom 26. Oktober 1928[3]).

Vereinigte Staaten von Amerika

Auf die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in den Vereinigten Staaten von Amerika kann hier nur so weit eingegangen werden, als es sich um Maßnahmen handelt, die von der Bundesregierung ergriffen worden sind. Sie betreffen durchweg die Einfuhr und den Verkehr zwischen den Bundesstaaten mit dem Ziel, die Einschleppung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen aus dem Ausland und ihre Verschleppung innerhalb des Bundesgebietes nach Möglichkeit zu verhindern. Mehr oder weniger gleichgerichtete Vorschriften haben auch viele der Bundesstaaten erlassen, wozu sie nach dem Beschluß vom 13. April 1926[4]) berechtigt sind, solange und soweit nicht Bundesbestimmungen dem entgegenstehen. Im Grundaufbau einander ähnlich, weisen diese Gesetzesvorschriften der Einzelstaaten doch weitgehende Abweichungen im einzelnen auf, indem sie den jeweiligen besonderen Verhältnissen und Erfordernissen jedes Staates angepaßt sind. Eine Zusammenfassung der von den Einzelstaaten herausgegebenen Quarantänebestimmungen nach dem Stand vom April 1933 hat M. A. Thompson[5]) veröffentlicht.

Die Grundlage für die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in den Vereinigten Staaten bildet das Gesetz vom 20. August 1912[6]). Ihm ist jedoch bereits am 3. März 1905[7]) ein Gesetz vorausgegangen, das als „Insect Pest Act of 1905" bezeichnet worden ist und jegliche Einfuhr und jeglichen zwischenstaatlichen Versand von Insekten in jedem Entwicklungszustand, die den Kulturpflanzen offenkundig schädlich sind, verbietet. Es ermächtigt den Landwirtschaftsminister zu Ausführungsbestimmungen und gibt ihm insbesondere auch das Recht, Einfuhr und Versand ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke zu gestatten. Das Gesetz vom 20. August 1912 führt die Bezeichnung „Plant Quarantine Act of 1912" und ist am 1. Oktober 1912 in Kraft getreten. Nach wiederholten Abänderungen und Ergänzungen, deren letzte am 1. Mai 1928[8]) erfolgt ist, gliedert es sich in seiner seitdem gültigen Fassung[7]) in 15 Abschnitte. Der erste von ihnen bestimmt, daß „Baumschulmaterial" nach den Vereinigten Staaten nur eingeführt werden darf, wenn vom Landwirtschaftsminister ein Erlaubnisschein nach Maßgabe der von ihm festgesetzten Bedingungen und Vorschriften ausgestellt worden ist und wenn die Sendung von einem den Anforderungen des Landwirtschaftsministers ent-

[1]) Diario Oficial Nr. 9344 vom 20. 10. 1937.
[2]) Diario Oficial Nr. 9829 vom 10. 6. 1939.
[3]) Deutsches Handels-Archiv 1929, 822.
[4]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **16**, 1926, 320.
[5]) Thompson, M. S., Summary of state and territorial plant quarantines affecting interstate shipments. U. S. Dep. Agric. Misc. Publ. Nr. 80. Washington 1933.
[6]) Annuaire Intern. Legislat. Agricole **2**, 1912, 515.
[7]) Weber, G. A., The plant Quarantine and control administration. Service Monographs U. S. Govern. Nr. 59. Washington 1930, 157—172.
[8]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **2**, 1928, 200.

sprechenden Zeugnis des zuständigen Beamten des Herkunftslandes begleitet ist. In diesem Zeugnis muß bescheinigt werden, daß das Material gründlich untersucht worden ist und für frei von schädlichen Pflanzenkrankheiten und Insektenplagen gehalten wird. Verfügt das Herkunftsland über keine Stelle für eine amtliche Untersuchung, so kann der Landwirtschaftsminister die Bedingungen festsetzen. Der Begriff „Baumschulmaterial" umschließt nach Abschnitt 6 des Gesetzes alle im Freien gewachsenen Blütenpflanzen, Bäume, Sträucher, Weinstöcke, Setzlinge, Pfropfreiser, Stecklinge, Knospen, Steine und andere Samen von Obst- und Zierbäumen oder -sträuchern sowie andere Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse zur Vermehrung; ausgenommen sind Feld-, Gemüse -und Blumensamen, Zier- und Blattpflanzen, die sich für die Kultur in Beeten eignen, und andere krautartige Pflanzen, Zwiebeln und Wurzeln. Die Ankunft jeder derartigen Sendung beim Zollamt muß nach Abschnitt 2 von dem dortigen Beamten unverzüglich dem Landwirtschaftsminister oder nach dessen Weisung dem zuständigen Beamten des Staates oder Territoriums oder Bezirks angezeigt werden, nach dem die Sendung bestimmt ist. Die gleiche Anzeige durch den Absender ist erforderlich, wenn eingeführtes Material aus einem Staat, Territorium oder Bezirk in einen anderen versandt werden soll und nicht durch einen zuständigen Beamten untersucht worden ist. In beiden Fällen müssen genaue Angaben über den Empfänger, Art und Menge des Materials sowie Land und Ort, wo es gewachsen ist, gemacht werden. Vorschriften hinsichtlich der äußeren Kennzeichnung der Sendungen enthalten Abschnitt 3 und 4, ersterer bei Einfuhr in das Bundesgebiet, letzterer beim zwischenstaatlichen Verkehr. Abschnitt 5 gibt dem Landwirtschaftsminister die Möglichkeit, auch die im erwähnten Abschnitt 6 ausdrücklich aus dem Begriff „Baumschulmaterial" ausgeschlossenen Gegenstände den Einfuhrbeschränkungen des Gesetzes zu unterwerfen, wenn er festgestellt hat, daß ihre unbeschränkte Einfuhr das Auftreten von schädlichen Pflanzenkrankheiten oder Insektenplagen im Bundesgebiet zur Folge gehabt hat. Diese Feststellung muß er öffentlich bekanntmachen, darf das aber erst nach einem öffentlichen Verhör der beteiligten Parteien. Absatz 7 ermächtigt den Landwirtschaftsminister, die Einfuhr einer Klasse von Baumschulmaterial oder einer sonstigen Klasse von Pflanzen, Früchten, Gemüsen, Wurzeln, Zwiebeln, Samen oder anderen Pflanzenerzeugnissen aus einem Lande oder Orte zu verbieten, in dem eine Pflanzenkrankheit oder Insektenplage herrscht, die im Bundesgebiet noch nicht auftritt oder dort nicht stark herrscht oder weit verbreitet ist. Absatz 8 gibt dem Landwirtschaftsminister die gleiche Befugnis hinsichtlich des Bundesgebietes. Er kann einen Staat, ein Territorium oder einen Distrikt oder einen Teil davon unter Quarantäne stellen, wenn er eine solche zur Verhütung der Ausbreitung einer im Bundesgebiet neuen oder bisher nicht sehr herrschenden oder verbreiteten gefährlichen Pflanzenkrankheit oder Insektenplage für notwendig hält. Dann darf niemand Gegenstände jeder Art, sofern sie geeignet sind, die in den Quarantänevorschriften genannten Pflanzenkrankheiten oder -schädlinge zu übertragen, einem Spediteur übergeben, noch darf dieser sie zum Versand annehmen, noch darf jemand sie von einem mit Quarantäne belegten Gebiet in oder durch ein anderes befördern, oder die Beförderung darf nur unter den vom Landwirtschaftsminister bekanntgegebenen Bedingungen erfolgen. Letzterer ist verpflichtet, Anweisungen für Besichtigung, Entseuchung,

Zeugnisausstellung sowie Art und Weise der Auslieferung und des Versandes bekanntzugeben. Nach Abschnitt 9 soll der Landwirtschaftsminister die zur Ausführung des Gesetzes erforderlichen Vorschriften erlassen. Die beiden nächsten Abschnitte enthalten Strafbestimmungen und regeln die Befugnisse der mit der Durchführung des Gesetzes beauftragten Beamten. Abschnitt 12 setzt zur Ausführung der Bestimmungen des Gesetzes das Federal Horticultural Board ein, an dessen Stelle durch das Gesetz vom 16. Mai 1928[1]) die Plant Quarantine and Control Administration getreten ist, vom 1. Juli 1932 ab Bureau of Plant Quarantine genannt, das seit dem 1. Juli 1934 mit dem Bureau of Entomology zum Bureau of Entomology and Plant Quarantine vereinigt ist. Durch Abschnitt 13 werden die erforderlichen Gelder bewilligt, Abschnitt 14 setzt das Gesetz in Kraft, und Abschnitt 15, der am 31. Mai 1920 hinzugefügt worden ist, unterwirft den Verkehr mit dem Bundesdistrikt Columbia besonderen, dem Sinn des Gesetzes entsprechenden Bedingungen und enthält Vorschriften zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen in diesem Gebiet.

Zu dem Gesetz sind am 18. September und 3. Dezember 1912[2]) Ausführungsvorschriften ergangen. Sie enthalten genaue Begriffsbestimmungen für die von den Qurantänevorschriften erfaßten pflanzlichen Gegenstände, geben Anweisungen für die Gesuche um Erteilung von Erlaubnisscheinen, deren Wortlaut abgedruckt ist, regeln das Verfahren der Einfuhr selbst und bestimmen die Form des ausländischen Untersuchungszeugnisses und der von dem Versender abzugebenden Erklärung. Diese Ausführungsvorschriften sind späterhin vielfach abgeändert und wesentlich erweitert worden. Ein Runderlaß des Schatzamtes vom 11. März 1931[3]), der die Ausführungsvorschriften zusammenfaßt, nimmt insbesondere auch die Einfuhrbeschränkungen mit auf, die der Landwirtschaftsminister auf Grund der Abschnitte 7 und 8 des Gesetzes verfügt hat. Es handelt sich dabei um insgesamt 73 Quarantäneverordnungen, die bis heute erlassen worden sind, wobei entsprechend den beiden Abschnitten zu unterscheiden ist zwischen solchen, die die Einfuhr in das Bundesgebiet *(foreigne)*, und solchen, die den Versand innerhalb des Bundesgebietes *(domestic)* regeln. Von diesen Verordnungen sind im Lauf der Jahre eine ganze Reihe wieder aufgehoben. Welche von den Auslandsquarantänen noch in Kraft sind, geht aus einer im Jahre 1939 veröffentlichten Zusammenstellung hervor[4]), während die am 1. April 1930 noch gültigen Inlandquarantänen von G. A. Weber[1]) gekennzeichnet sind. Des entwicklungsgeschichtlichen Interesses wegen sind in die folgende Übersicht sämtliche Quarantäneverordnungen unter kurzer Kennzeichnung ihres Inhalts aufgenommen worden, wobei die vielfach nach Erlaß erfolgten Änderungen und Ergänzungen unberücksichtigt geblieben sind.

[1]) Vgl. Fußnote 7 S. 574.

[2]) Deutsches Handels-Archiv 1913, 155.

[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **3**, 1931, 155.

[4]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **11**, 1939, 164. Merkwürdigerweise werden hier nur 16 Außenquarantänen als in Kraft befindlich angegeben, während A. J. Hoyd-Washington in seinem für die Bearbeitung zur Verfügung gestellten Bericht deren 20 angibt. Der Widerspruch war nicht zu klären.

Übersicht über alle von der Bundesregierung bisher erlassenen Quarantäneverordnungen

Nr.	Erlassen	*)	Gerichtet gegen	Kurze Inhaltskennzeichnung	Ersetzt durch bzw. aufgehoben am
1	16. 9. 12	F.	*Cronartium ribicola*	Einfuhrverbot für fünfnadlige Pinusarten aus Europa und Asien	durch Nr. 7
2	18. 9. 12	D.	*Ceratitis capitata*	Ein- und Durchfuhrverbot für bestimmtes Obst und Gemüse aus Hawai	durch Nr. 13
3	20. 9. 12	F.	*Synchytrium endobioticum*	Einfuhrverbot für Kartoffeln aus bestimmten Ländern	
4	5. 11. 12	D.	*Lymantria dispar, Euproctis chrysorrhoea*	Versandbeschränkungen für Pflanzen u. Pflanzenerzeugnisse in Teilen von Neu-England	durch Nr. 10
5	15. 1. 13	F.	*Anastrepha ludens*	Einfuhrverbot für Orangen, Pfirsiche, Pflaumen, Pampelmusen u. einige andere Fruchtarten aus Mexiko	
6	1. 3. 13	D.	*Parlatoria blanchardi, Phoenicoccus marlatti*	Versandbeschränkungen für Dattelpalmen und Stecklinge von solchen aus bestimmten Gebieten	
7	21. 5. 13	F.	*Cronartium ribicola*	Einfuhrverbot für fünfnadlige Pinusarten, *Ribes nigrum* und *grossularia* aus Europa, Asien, Kanada, Neufundland	am 20. 7. 36
8	28. 5. 13	F.	*Gelechia gossypiella*	Einfuhrverbot für Baumwollsamen aus allen Ländern	
9	24. 6. 13	D.	*Gelechia gossypiella*	Einfuhrverbot für Baumwollsamen aus Hawai	durch Nr. 47
10	24. 6. 13	D.	vgl. Nr. 4	vgl. Nr. 4	durch Nr. 17
11	22. 12. 13	F.	*Spongospora subterranea*	Einfuhrverbot für Kartoffeln aus bestimmten Ländern	am 11. 1. 16
12	27. 2. 14	F.	*Heilipus lauri*	Einfuhrverbot für Samen der Alligatorbirnen aus Mexiko und Zentralamerika	
13	12. 3. 14	D.	*Ceratitis capitata, Dacus cucurbitae*	Ein- und Durchfuhrverbot bzw. -beschränkung für alles Obst und Gemüse aus Hawai	
14	14. 4. 14	D.	*Spongospora subterranea*	Versandbeschränkung für Kartoffeln aus verseuchten Gebieten in Maine	am 30. 8. 15
15	6. 6. 14	F.	schädl. Insekten u. Pilzkrankheiten	Einfuhrverbot für lebendes Rohr, Stecklinge und Teile von Zuckerrohr aus allen Ländern	
16	6. 6. 14	D.	schädl. Insekten u. Pilzkrankheiten	Einfuhrverbot für lebendes Rohr, Stecklinge und Teile von Zuckerrohr aus Hawai und Portoriko	
17	3. 7. 14	D.	vgl. Nr. 10	vgl. Nr. 10	durch Nr. 22

*) Art der Quarantäne: F. = Foreigne, D. = Domestic.

Nr.	Erlassen	*)	Gerichtet gegen	Kurze Inhaltskennzeichnung	Ersetzt durch bzw. aufgehoben am
18	14. 11. 14	D.	*Spongospora subterranea*	Versandbeschränkung für Kartoffeln aus weiteren Befallsgebieten. Vgl. Nr. 14	am 30. 8. 15
19	10. 12. 14	F.	*Bacterium citri* und andere Krankheiten	Einfuhrverbot für Citrus-Fortpflanzungsmaterial jeder Art aus allen Ländern	
20	1. 3. 15	F.	*Evetria buoliana*	Einfuhrverbot für alle Pinusarten aus Europa	am 20. 7. 36
21	8. 3. 15	F.	*Sclerospora maydis*	Einfuhrverbot für Mais aus Java, Indien und Ozeanien	durch Nr. 24
22	20. 5. 15	D.	vgl. Nr. 17	vgl. Nr. 17	durch Nr. 25
23	11. 6. 15	D.	*Gelechia gossypiella*	Einfuhrverbot für Baumwollfasern und Baumwolle aus Hawai	durch Nr. 47
24	29. 4. 16	F.	*Peronospora maydis, Sclerospora sacchari, Physoderma maydis*	Einfuhrverbot für Samen und alle anderen Teile von Mais und nahe verwandten Pflanzen aus Südost-Asien, Japan, Malaischem Archipel, Philippinen, Ozeanien, Australien, Neuseeland	
25	22. 5. 16	D.	vgl. Nr. 22	vgl. Nr. 22	durch Nr. 27
26	21. 4. 17	D.	*Cronartium ribicola*	Versandverbot für fünfnadlige Pinusarten, Ribes nigrum und grossularia aus den befallenen Gebieten; vgl. Nr. 54 u. 63	
27	8. 6. 17	D.	vgl. Nr. 25	vgl. Nr. 25	durch Nr. 33
28	27. 6. 17	F.	*Bacterium citri*	Einfuhrverbot für alle Citrus-Früchte aus Ost- und Südostasien, Japan, Malaiischem Archipel, Ozeanien, Südafrik. Union	
29	18. 12. 17	F.	*Cylass formicarius, Euscepes batatae*	Einfuhrverbot für Batate und Yam aus allen Ländern	
30	18. 12. 17	D.	*Cylass formicarius, Euscepes batatae*	Einfuhrverbot für Batate und Yam aus Hawai und Portoriko	
31	15. 3. 18	F.	*Cosmopolites sordidus*	Einfuhrverbot für Bananenpflanzen aus allen Ländern	
32	15. 3. 18	D.	*Rhabdocnemis obscurus, Metamasius hemipterus*	Einfuhrverbot für Bananenpflanzen aus Hawai und Portoriko	
33	1. 7. 18	D.	vgl. Nr. 27	vgl. Nr. 27	durch Nr. 45
34	8. 8. 18	F.	*Ustilago shiraina* u. andere Krankheiten	Einfuhrverbot für Bambuspflanzen, -stecklinge, -samen aus allen Ländern	
35	24. 9. 18	D.	*Popillia japonica*	Versandbeschränkung für Süßmais aus bestimmten Gemeinden in New Jersey	durch Nr. 40
36	25. 9. 18	D.	*Pyrausta nubilalis*	Versandverbot für Futtermais, Grünmais, Maiskolben aus Befallsgebiet in Massachusetts	durch Nr. 43

*) Art der Quarantäne: F. = Foreigne, D. = Domestic.

Nr.	Erlassen	*)	Gerichtet gegen	Kurze Inhaltskennzeichnung	Ersetzt durch bzw. aufgehoben am
37	18. 11. 18	F.	schädliche Insektenseuchen u. Pilzkrankheiten	Einfuhrbeschränkungen für Baumschulmaterial, Pflanzen und Sämereien	
38	15. 4. 19	D.	*Puccinia graminis tritici*	Versandverbot für Berberis und Mahonia (ausgenommen *Berberis thunbergii*) aus fast 20 USA.-Staaten	
39	2. 7. 19	F.	*Urocystis tritici*, *Ophiobolus graminis*	Einfuhrverbot für Reis, Roggen, Weizen, Hafer, Gerste aus bestimmten Ländern	durch Nr. 59
40	26. 2. 20	D.	vgl. Nr. 35	vgl. Nr. 35	durch Nr. 48
41	21. 2. 20	F.	*Pyrausta nubilalis* u. andere Insekten u. Krankheiten	Einfuhrbeschränkungen für Stengel und alle anderen Teile von Mais, Zuckerrohr und verschiedenen Hirsearten aus allen Ländern	
42	21. 2. 20	F.	*Pyrausta nubilalis* u. andere Insekten u. Krankheiten	Einfuhrverbot für Mais aus Mexiko	Ausgesetzt u. in Nr. 41 aufgenommen
43	29. 3. 20	D.	*Pyrausta nubilalis*	Versandbeschränkungen für Mais, Hirse, Sellerie, grüne Bohnen, Rüben, Hafer- und Roggenstroh, verschiedene Arten von Schnittblumen aus Befallsgebieten	
44	24. 3. 20	F.	verschiedene Pilze u. Insekten	Einfuhrverbot für Stecklinge, Reiser, Augen von Obst aus Asien, Japan, Philippinen, Ozeanien, Australien, Neuseeland	
45	28. 5. 20	D.	*Lymantria dispar*, *Euproctis chrysorrhoea*	Versandbeschränkungen für Pflanzen- und Pflanzenerzeugnisse, Steine und Steinbrucherzeugnisse von verseuchten Flächen innerhalb Neuengland	
46	21. 7. 20	D.	*Gelechia gossypiella*	Versandbeschränkungen für Baumwolle mit allen ihren Teilen einschließlich Verpackung und Versandgefährten aus Befallsgebieten in Louisiana und Texas	durch Nr. 52
47	15. 8. 20	D.	*Eriophyes gossypii*, *Gelechia gossypiella*	Ein- und Durchfuhrverbot für Baumwolle, Baumwollsamen u. Baumwollsamenerzeugnisse aus Hawai und Portoriko	
48	30. 9. 20	D.	*Popillia japonica*	Versandbeschränkungen für bestimmte Früchte, Gemüse und andere Gegenstände aus Befallsgebieten	

*) Art der Quarantäne: F. = Foreigne, D. = Domestic.

Nr.	Erlassen	*)	Gerichtet gegen	Kurze Inhaltskennzeichnung	Ersetzt durch bzw. aufgehoben am
49	16. 2. 21	F.	*Aleurocanthes voglumi*	Einfuhrbeschränkung für Obst und Gemüse aus Kuba, Jamaica, Costa Rica, Bahama-Inseln, Indien, Philippinen, Ceylon, Java	durch Nr. 56
50	8. 4. 21	D.	*Epilachna corrupta*	Versandverbot für Bohnen aus Arizona, Colorado, Neu-Mexiko	am 23. 7. 21
51	22. 7. 21	D.	Pflanzenseuchen allgemein	Weitgehende Überwachung des Verkehrs vom Kontinent nach Hawai	
52	19. 8. 21	D.	*Gelechia gossypiella*	Versandbeschränkungen für Baumwolle mit allen ihren Teilen einschließlich Verpackung und Versandgefährten, Heu und andere zur Verschleppung geeignete Gegenstände aus Befallsgebieten	
53	28. 12. 21	D.	*Stilpnotia salicis*	Versandverbot für Pappeln, Weiden und vermehrungsfähige Teile von solchen aus Befallsgebieten	
54	1. 3. 22	D.	*Cronartium ribicola*	Erweitertes Versandverbot vgl. Nr. 26 und 63	
55	17. 7. 23	F.	Pilzkrankheiten und schädliche Insekten	Einfuhrbeschränkungen für Saat- oder Hülsenreis aus allen Ländern (ausgenommen Mexiko)	
56	1. 8. 23	F.	*Trypetidae* u. andere schädliche Insekten	Einfuhrbeschränkungen für Früchte und Gemüse sowie zur Verpackung benutzte Pflanzen und Pflanzenteile aus allen Ländern (ausgenommen Kanada)	
57	30. 6. 24	F.	*Lymantria dispar*	Einfuhrbeschränkungen für Weihnachtsbäume und -grün in bestimmte Gebiete	am 1. 7. 28
58	27. 5. 25	D.	*Anastrepha fraterculus, Maruca testulabis* u. andere Insekten	Einfuhrbeschränkungen für Obst und Gemüse aus Portoriko	
59	31. 12. 25	F.	*Urocystitis tritici*	Einfuhrverbot für Weizen und Weizenerzeugnisse aus Indien, Japan, China, Australien, Südafrika, Italien, Spanien	
60	19. 2. 26	D.	Verschiedene schädliche Insekten	Einfuhrbeschränkungen für bewurzelten Pflanzen anhaftende Erde aus Hawai und Portoriko	
61	2. 7. 26	D.	*Anthonomus grandis thurberiae*	Versandbeschränkungen für Thurberia-Baumwolle usw. (wie Nr. 52) aus Befallsgebieten	
62	3. 7. 26	D.	Verschiedene Seuchen von Narzissenzwiebeln	Versandbeschränkungen für Narzissenzwiebeln auf dem Kontinent	

*) Art der Quarantäne: F. = Foreigne, D. = Domestic.

Nr.	Erlassen	*)	Gerichtet gegen	Kurze Inhaltskennzeichnung	Ersetzt durch bzw. aufgehoben am
63	27. 8. 26	D.	*Cronartium ribicola*	Versandbeschränkungen für fünfnadlige Pinusarten, *Ribes grossularia* u. *nigrum*	
64	10. 8. 27	D.	*Anastrepha ludens*	Versandbeschränkungen für Wirtsfrüchte aus Befallsgebieten in Texas	
65	23. 10. 28	D.	„Woodgate"-rust *(Peridermium spec.)*	Versandverbot für Bäume, Äste, Zweige von anfälligen Pinusarten aus Befallsgebieten in New York	
66	2. 3. 29	D.	*Popillia japonica, Anomala orientalis, Aserica castanea*	Versandbeschränkungen für Pflanzen, Sand, Erde, Boden, Torf, Kompost, Dünger aus Befallsgebieten	am 1. 3. 30
67	30. 4. 29	D.	Phony-Krankheit	Versandbeschränkungen für Pfirsich- und Nektarinenpfirsichbäume oder -wurzeln aus Befallsgebieten	am 1. 3. 32
68	26. 4. 29	D.	*Ceratitis capitata*	Versandverbot bzw. Versandbeschränkung für alle Wirtsfrüchte und -gemüse und andere Überträger von Befallsflächen	
69	20. 2. 33	F.	Pflanzenkrankheiten u. schädliche Insekten allgemein	Einfuhrverbot oder -beschränkung für Packmaterial aus bestimmten Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen aus allen oder bestimmten Ländern	
70	21. 10. 33	F.	*Graphium ulmi*	Einfuhrbeschränkungen für Stämme, Samen, Blätter, Pflanzen, Setzlinge, Schößlinge von Ulmaceen, ferner Rund-, Bau- und Furnierholz und Verpackungsgerät aus Ulmenholz, das nicht frei von Rinde, aus dem europäischen Festland	
71	20. 2. 35	D.	*Graphium ulmi*	Versandbeschränkungen für dieselben Gegenstände wie in Nr. 70 aus Befallsgebieten in Connecticut, New Jersey, New York.	
72	14. 12. 38	D.	*Naupactus leucoloma*	Verkehrsbeschränkungen für Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse, Boden, sonstige Überträger aus Alabama, Florida, Louisiana, Mississippi	
73	20. 3. 40	D.	*Stephanoderes hampei, Hemileia vastatrix*	Einfuhrverbot für Kaffeepflanzen, -blätter, -früchte, -samen aus allen Ländern nach Portoriko	

*) Art der Quarantäne: F. = Foreigne, D. = Domestic.

Neben dem Pflanzenquarantänegesetz und den auf dieses gestützten Verordnungen sind als wirkungsvolle Ergänzungen noch einige weitere Gesetze oder Gesetzesbestimmungen erlassen worden, die meist in die Haushaltsgesetze der betreffenden Jahre aufgenommen worden sind. Das sogenannte „Terminal-Inspection Act" vom 4. März 1915[1]) gibt die Möglichkeit zur Überwachung des zwischenstaatlichen Postversands von Pflanzenmaterial; diese wird jedoch nur in denjenigen Bundesstaaten eingerichtet, die einen entsprechenden Antrag beim Landwirtschaftsministerium stellen unter Beifügung einer Liste derjenigen Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse und Pflanzenseuchen, die der Überwachung unterworfen werden sollen. Die Überwachung der durch die Post erfolgenden Einfuhr von Pflanzenmaterial in das Bundesgebiet ist durch die Erlasse vom 15. Mai 1926[2]) und 13. April 1936[3]) geregelt. Spezialgesetze richten sich gegen *Gelechia gossypiella* und *Pyrausta nubilalis*. Gegen ersteren ist nach seiner 1911 aus Ägypten nach Mexiko erfolgten Einschleppung, die aber erst 1916 nachgewiesen wurde und im nächsten Jahr zu seinem Auftreten im Staate Texas führte, am 6. Oktober 1917[1]) das „Mexikan-Border Act" erlassen worden, das den Landwirtschaftsminister ermächtigt, Erhebungen über die Verbreitung des Schädlings in Mexiko anzustellen, von Baumwollkulturen freizuhaltende Zonen in den an Mexiko angrenzenden Staaten einzurichten und mit amtlichen Stellen Mexikos gemeinsam die Ausrottung von Seuchenherden nahe der Grenze zu betreiben. Nach der Einschleppung des Schädlings in das Bundesgebiet sind diesem Gesetz weitere gesetzliche Bestimmungen gefolgt, deren letzte vom 9. August 1939[4]) den Landwirtschaftsminister zur Vorbereitung eines Planes für die Ausrottung und Überwachung des Kapselwurms ermächtigt. Gegen den 1917 im Bundesgebiet entdeckten Maiszünsler ist am 9. Februar 1927[1]) ein Gesetz erlassen worden, das dem Landwirtschaftsminister das Recht gibt, alle ihm für die Ausrottung und Überwachung des Schädlings notwendig erscheinenden Maßnahmen zu ergreifen. Für die Zusammenarbeit der amtlichen Bundes-, Staats- und örtlichen Stellen, die bei beginnendem oder weit verbreitetem Auftreten von wirtschaftlich für größere Gebiete bedeutungsvollen Pflanzenseuchen erforderlich wird, ist die notwendige gesetzliche Unterlage durch Beschlüsse in den Jahren 1937 und 1938[5]) geschaffen worden, die als „Act for the control of incipient and emergency outbreaks of plant pests" bezeichnet werden. Sie geben dem Landwirtschaftsminister das Recht, Vorschriften für die Bekämpfung derartiger Seuchen zu erlassen.

Um der Gefahr der Einschleppung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen zu begegnen, die aus der Durchfuhr von Pflanzen und Pflanzenteilen droht, sind für diese durch den Erlaß vom 4. Oktober 1932[6]) nähere Bestimmungen getroffen worden. Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse, deren Einfuhr beschränkt oder verboten ist, dürfen zur Umladung und unmittelbaren Wiederausfuhr unter Zollverschluß nur gelandet oder entladen oder zu vorübergehendem Aufenthalt, wäh-

[1]) Vgl. Fußnote 7 S. 574.
[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **1**, 1927, 187.
[3]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 61.
[4]) Public Laws of 1939 Nr. 351.
[5]) Public Resolutions of 1937 Nr. 20, 1938 Nr. 91.
[6]) Treasury Decisions **63**, 1933, Heft 9, S. 7.

rend dessen Landung oder Entladung nicht beabsichtigt ist, nur eingebracht werden, wenn das Bureau of Plant Quarantine die Erlaubnis erteilt hat und Landung, Entladung und Weiterbeförderung in dem Hafen und auf den Wegen erfolgen, die im Erlaubnisschein vorgeschrieben sind.

Die Ausfuhr ist von Bestimmungen zur Wahrung der Belange des Pflanzenschutzes insoweit betroffen, als zunächst der Landwirtschaftsminister durch das Gesetz vom 11. Mai 1926[1]) ermächtigt worden ist, frische Früchte, Gemüse, Samen, Baumschulmaterial und andere zur Vermehrung dienende Pflanzen, wenn sie zur Ausfuhr gestellt werden, nach von ihm erlassenen Vorschriften zu untersuchen und Verladern und interessierten Kreisen eine den gesundheitsmäßigen Erfordernissen der beteiligten fremden Länder entsprechende Bescheinigung darüber auszustellen, daß die genannten Gegenstände frei von schädlichen Pflanzenkrankheiten und Insektenseuchen sind. Eine gleichsinnige Ermächtigung ist in das Haushaltsgesetz vom 17. Mai 1935[2]) aufgenommen worden. Von dieser Ermächtigung hat der Landwirtschaftsminister in seinem Erlaß vom 19. September 1936[2]) Gebrauch gemacht.

Der Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln ist durch das „Insecticide Act of 1910", das am 26. April 1910[3]) erlassen und am 1. November 1911 in Kraft getreten ist, und seine Ausführungsbestimmungen vom 17. Juli 1928[3]) geregelt. Das Gesetz verbietet Herstellung und Einfuhr von und Handel mit verfälschten oder falsch bezeichneten Mitteln. Das Kennzeichen dieser Merkmale ist im einzelnen genau festgelegt. Die Verpackung der Pflanzenschutzmittel muß entweder genaue Angaben über die wirksamen Bestandteile oder, wenn diese geheim gehalten werden sollen, über die indifferenten Stoffe aufweisen. Wer ein gesetzwidriges Mittel verkauft, macht sich strafbar, sofern er nicht eine Garantie in vorgeschriebener Form vorlegen kann, in welcher der Lieferant bescheinigt, daß das Mittel dem Gesetz genügt. Trifft letzteres trotzdem nicht zu, so ist der Lieferant strafbar. Mittel, die eingeführt werden sollen und dem Gesetz nicht entsprechen, werden zurückgesandt oder vernichtet. Soweit es sich um giftige Mittel handelt, fallen sie außerdem unter das Gesetz zur Regelung des Verkehrs mit Giftstoffen vom 4. März 1927[4]) mit seinen Ausführungsvorschriften vom selben Tage. Der Zweck dieses Gesetzes geht am deutlichsten aus der negativen Vorschrift von Abschnitt 2d hervor. Danach ist das Gesetz nicht so auszulegen, daß es in irgendeiner Weise das Recht einer Person ändert oder beschränkt, gefährliche Ätz- oder Beizstoffe herzustellen, zu verpacken, umzusetzen und feilzuhalten, wenn die Umschließungen der durch das Gesetz vorgeschriebenen Kennzeichnung entsprechen.

Abgeschlossen am 31. Dezember 1940.

---

[1]) Vgl. Fußnote 7 S. 574.
[2]) Deutsches Handels-Archiv 1937, 1035.
[3]) Deutsches Handels-Archiv 1929, 699, 762.
[4]) Deutsches Handels-Archiv 1928 868.

Siebenter Abschnitt

Die Pflanzenschutzorganisationen

Von Geheimrat Prof. Dr. Otto Appel
und Regierungsrat Dr. Hermann Voelkel, Berlin-Dahlem

I. Die Organisation des Pflanzenschutzes in Deutschland. 1. Entwicklung des Pflanzenschutzes in Deutschland. 2. Entwicklung und Aufbau der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. 3. Der Deutsche Pflanzenschutzdienst. 4. Der Pflanzenbeschaudienst. 5. Sonstige Organisationen und Hilfsmittel des Pflanzenschutzes. II. Die Organisation des Pflanzenschutzes im Auslande. 1. Die Pflanzenschutzorganisationen in europäischen Ländern. 2. Die Pflanzenschutzorganisationen in außereuropäischen Ländern.

I. Die Organisation des Pflanzenschutzes in Deutschland

1. Entwicklung des Pflanzenschutzes

Die Bestrebungen, die Bekämpfung besonders wichtiger Schädlinge der heimischen Kulturen behördlich zu regeln, reichen weit zurück. Schon im Jahre 1795 wurde in der Stadt Dinkelsbühl eine obrigkeitliche Verordnung, betreffend die Bekämpfung der Raupen, erlassen. In der Folge mehren sich langsam, aber stetig die Polizeiverordnungen, welche in erster Reihe die Bekämpfung der bekannten Allgemeinschädiger wie Feldmäuse, Maikäfer und Raupen betreffen. — Am 11. Februar 1873 wurde im Interesse des Pflanzenschutzes das erste Einfuhrverbot erlassen, welches die zum Verjüngen der Weinberge bestimmten Reben betraf und die Einschleppung der Reblaus verhindern sollte. Im Februar 1875 folgte die „Verordnung, betreffend das Verbot der Einfuhr von Kartoffeln aus Amerika, sowie von Abfällen und Verpackungsmaterial solcher Kartoffeln" wegen der Gefahr einer Einschleppung des Koloradokäfers[1]), welche heute noch unverändert in Kraft ist.

Die erste Anregung für eine Organisation des Pflanzenschutzes in Deutschland ging vom Deutschen Landwirtschaftsrat aus, der 1880 an den Reichskanzler den Antrag richtete, eine Reichszentralstelle zur Beobachtung und Vertilgung der den Kulturpflanzen schädlichen Pilze und Insekten einzurichten.[2])

Die planmäßige Bekämpfung wichtiger Pflanzenschädlinge durch Gründung geeigneter Forschungsanstalten beginnt Ende der achtziger Jahre mit Errichtung der „Versuchsstation für Nematodenvertilgung" in Halle a. S., die ihre Ent-

[1]) Morstatt, H., Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, Der Deutsche Beamte Nr. **19**, 1935, 580—581.

[2]) v. Kardorff in der 25. Reichstagssitzung vom 25. Januar 1898.

stehung den im Jahre 1875 begonnenen klassischen Untersuchungen Kühns über den Rübennematoden verdankt.

Im Jahre 1889 erhielt der Gedanke der Schaffung einer besonderen Zentralstelle neuen Anstoß durch Julius Kühn, der in einer Sitzung der Ackerbauabteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft einen Vortrag hielt, den er mit folgenden Worten schloß[1]): „Ich halte dafür, daß es die Aufgabe der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft ist, nicht nur gegen die Rübenfeinde, sondern gegen alle kleinen Feinde der landwirtschaftlichen Kulturen vorzugehen. Es gilt nicht nur mit aller Intensität die Hebung der landwirtschaftlichen Produktion zu fördern, wie Sie es sonst nach allen Seiten in anerkennenswertester Weise schon tun, es gilt auch die Kulturen möglichst zu schützen gegen die Schädigungen, die ihnen drohen. Dazu ist das wirksamste Mittel, Stationen zu gründen, denen nicht nur die Aufgabe zufällt, die den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen schädlichen pflanzlichen und tierischen Schmarotzer in ihrer Entwicklung eingehender zu studieren und die Mittel zu ihrer Bekämpfung zu erforschen, sondern die auch dem einzelnen Landwirte zur Seite stehen sollten, damit er Aufklärung finden kann über die in seiner Örtlichkeit auftretenden abnormen Erscheinungen und über die zur Beseitigung derselben zu ergreifenden Maßnahmen." Im Anschluß hieran wurde auf Anregung von Schultz-Lupitz ein Sonderausschuß gewählt, der diese Fragen weiter bearbeiten sollte. Dieser Ausschuß teilte Deutschland in 12 Gaue, deren jedem ein Obmann vorstand, der alles Bemerkenswerte sammeln und die notwendigen Anleitungen zur Bekämpfung der Schädlinge geben sollte. Die Grundregeln für diese Auskunftsstellen wurden am 15. Oktober 1890 vom Vorstand beschlossen. Sie beginnen mit nachfolgendem Satz[2]): „Die Auskunftsstelle hat die Aufgabe, allen Landwirten, welche sich in Sachen der Beschädigung der Ackerpflanzen durch pflanzliche und tierische Feinde an dieselbe wenden, eingehenden Aufschluß über die Art der Beschädigung, die Entwicklung und Fortpflanzung des Schädlings, die besten Arten der Vertilgung desselben und endlich die Pflege der kranken Pflanzen zu geben". Von 1891 an wurden dann die Beobachtungen gesammelt und von 1893 an alljährlich veröffentlicht.[3])

Die Bestrebungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft führten in der Folge zum raschen Ausbau der dem Pflanzenschutz gewidmeten Forschungsanstalten.[4]) Die Versuchsstation für Nematodenvertilgung in Halle a. S. wurde erweitert und erhielt im Jahre 1891 die Bezeichnung „Versuchsstation für Nematodenvertilgung und Pflanzenschutz". Das Institut für Pflanzenphysiologie an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin wurde unter Leitung von Professor Dr. Frank, einem der eifrigsten Förderer des Pflanzenschutzes, zu einem

[1]) v. Tubeuf, K. Freiherr, Die Übernahme der pflanzenschutzlichen Einrichtungen der D. L.-G. auf eine Reichsanstalt. Naturwiss. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtschaft **3**, 1905, 24—38, 76—83.

[2]) Die Übernahme der pflanzenschutzlichen Einrichtungen der D. L.-G. auf eine Reichsanstalt. M. d. D. Landw.-Ges. **19**, Stück 46, 1904, 291—292.

[3]) 1893—1904 Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz. In Arb. d. D. Landw.-Ges. 1894—1904; 1905—1911 Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen. In Berichte über Landwirtschaft, herausgegeben vom Reichsamt des Innern, 1907—1914.

[4]) Gutzeit, E., Die Entwicklung und die Ziele des Pflanzenschutzes. Arb. Landw.-Kammer Prov. Ostpreußen **11**, 1904.

„Institut für Pflanzenphysiologie und Pflanzenschutz" umgestaltet. Außerdem wurde von Professor Freiherr von Tubeuf eine besondere Organisation für Bayern geschaffen.

Im gleichen Jahre wurde auf dem Internationalen Land- und Forstwirtschaftlichen Kongreß in Wien der gleiche Gegenstand behandelt und eine von Eriksson und Sorauer vorgelegte Resolution angenommen, nach der in den verschiedenen Kulturstaaten besondere phytopathologische Versuchsstationen eingerichtet werden sollten.[1])

Im März 1897 brachte der Abgeordnete Dr. Schultz-Lupitz im Reichstag einen Antrag ein: „Der Reichstag wolle beschließen, die verbündeten Regierungen zu ersuchen, eine landwirtschaftliche und technische Reichsanstalt ins Leben zu rufen und die dazu erforderlichen Mittel in den Reichshaushaltetat für das Etatjahr 1898/99 einzustellen." Bei der zweiten Beratung des Etats wurde zunächst die Schaffung einer Biologischen Abteilung am Reichsgesundheitsamt beschlossen, mit der Maßgabe, daß später die Abteilung zu einer besonderen Reichsanstalt ausgebaut werden sollte. Dem Kaiserlichen Gesundheitsamt wurde die Bearbeitung dieser pflanzenschutzlichen Aufgaben übertragen, „weil dieses sich bereits mit der Reblaus, der San José-Schildlaus, dem Kartoffelkäfer, dem Hopfenrüsselkäfer, dem Maikäfer und der Nonne befaßt hatte".[2])

Am 25. Februar 1898 trat eine Sachverständigenkommission im Reichsgesundheitsamt zusammen, die als Richtlinien für die Arbeiten der Biologischen Abteilung folgende Punkte aufstellte[3]):

1. Die Erforschung der Lebensbedingungen der tierischen und pflanzlichen Schädlinge der Kulturpflanzen und die Gewinnung von Grundlagen für ihre planmäßige Bekämpfung.

2. Das Studium der Nützlinge aus dem Tier- und Pflanzenreiche, wie z. B. der die Befruchtung der Kulturpflanzen vermittelnden Insekten, der tierischen und pflanzlichen Feinde der Schädlinge u. a. m.

3. Das Studium der für die Landwirtschaft nützlichen und schädlichen Mikroorganismen. Gerade auf diesem Gebiete erwartet die praktische Landwirtschaft von der wissenschaftlichen Forschung weitgehende Hilfe. Die Fragen der salpeterbildenden und -zerstörenden Bakterien bedürfen noch eingehender Bearbeitung, die Bakteriologie des Düngers, vornehmlich die des Stallmistes, liegt noch im Dunkeln und durch die wissenschaftliche Erschließung dieses wichtigen Gebietes würden dem Nationalvermögen große Verluste erspart werden.

4. Die Beschäftigung mit den durch anorganische Einflüsse, wie z. B. durch Rauch- und Hüttengase, hervorgerufenen Schädigungen der Land- und Forstkulturen. Diesen vornehmlich chemischen Fragen werden sich voraussichtlich auch agrikulturchemische Arbeiten zugesellen.

---

[1]) v. Proskowetz, M. Ritter, Bericht über die Verhandlungen und Beschlüsse des Internationalen land- und forstwirtschaftlichen Kongresses Wien 1890. Wien 1890.

[2]) Riehm, E., 40 Jahre Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Nachr.-Bl. f. d. D. Pflanzenschutzdienst **18**, 6, 1938, 45—51.

[3]) Denkschrift über das Arbeitsgebiet der Biologischen Abteilung. Reichstagsdrucksache 241 für 1897/98, 17.

5. Experimentelle Forschungen auf den Gebieten der Bienenzucht und der Fischzucht.[1])

6. Sammlung, Sichtung und Veröffentlichung statistischen Materials über das Auftreten der wichtigsten Pflanzenkrankheiten im In- und Auslande.

Die Anstalt soll es sich ferner angelegen sein lassen, den einzelstaatlichen Instituten die schwerer zugängliche Literatur, insbesondere die des Auslandes zu vermitteln und eventuell auch ein referierendes Organ für die gesamte Fachliteratur zu schaffen.

7. Die Veröffentlichung gemeinverständlicher Schriften und Flugblätter über die wichtigsten Pflanzenkrankheiten.

8. Die neue Anstalt soll auch die deutschen Schutzgebiete in den Bereich ihrer Tätigkeit einschließen und sich insbesondere durch Ausbildung von Sachverständigen, welche später an Ort und Stelle weiterzuarbeiten hätten, verdient machen.

Im März 1898 wandte sich der Reichsforstverein an den Staatssekretär des Innern mit der Bitte, zu veranlassen, daß das Reichsgesundheitsamt den Wirkungskreis der Biologischen Abteilung auf die Untersuchung der tierischen Schädlinge des Waldes ausdehne.

2. Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Die Biologische Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserlichen Gesundheitsamt nahm ihre Tätigkeit im Oktober 1898 auf. Sie bestand aus je einem botanischen, zoologischen, bakteriologischen und chemischen Laboratorium, denen außer den notwendigen Arbeitsräumen im Gebäude des Kaiserlichen Gesundheitsamtes ein Versuchsfeld, ein Gewächshaus und Arbeitszimmer in Dahlem zur Verfügung standen. Im Jahre 1899 ging das Institut für Pflanzenphysiologie und Pflanzenschutz von der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin an die Biologische Abteilung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes über.

a) 1905—1919

Die Arbeiten der Biologischen Abteilung nahmen derart rasch zu, daß es sich als notwendig erwies, die Biologische Abteilung des Reichsgesundheitsamtes zu einer selbständigen höheren Reichsbehörde, der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, auszugestalten, die ihre Arbeitsstätte in einem eigenen Gebäude mit anschließendem Versuchsfeld im April 1905 in Dahlem erhielt.

Das Hauptgewicht der Arbeiten war anfänglich auf die Vertiefung der Kenntnis der Schädlinge aus dem Tier- und Pflanzenreich und der hieraus abgeleiteten direkten Bekämpfungsmaßnahmen gerichtet. Die zunehmende Erkenntnis, daß eine Reihe von Krankheiten, die eine große wirtschaftliche Bedeutung haben, nicht mit direkten Bekämpfungsmaßnahmen zu unterdrücken sind, und daß viele nicht auf Organismen, sondern auf andere Einflüsse zurückgeführt werden

[1]) Letztere wurden später an das Kaiserliche Gesundheitsamt abgegeben.

müssen und dadurch die vorbeugenden Maßnahmen eine erhöhte Bedeutung erlangten, führte zu einem weiteren Ausbau der Arbeitsgebiete, wobei Laboratorien für Züchtungskunde und für Pflanzenschutz geschaffen wurden.

b) 1920—1933

Einen weiteren wesentlichen Ausbau erfuhr die Biologische Reichsanstalt im Jahre 1920.[1]) Während bis dahin die Anstalt wie auch der gesamte Pflanzenschutz den größten Wert auf die Erforschung der Krankheitserreger legte und die Zusammenhänge mit der Praxis dadurch verhältnismäßig wenig gefördert wurden, ist besonders in letzter Richtung der Ausbau der Anstalt erfolgt. Die Erweiterung von 1920 schaffte die Grundlage für die den praktischen Bedürfnissen mehr entsprechende Arbeitsweise, in der die Krankheit und ihre Bekämpfung in den Vordergrund gestellt wurde. Damit wurde auch die Grundlage für einen zweckentsprechenden Pflanzenschutzdienst im Reiche geschaffen.

Die Biologische Reichsanstalt gliederte sich nunmehr in drei Abteilungen:

Die wirtschaftliche Abteilung befaßte sich mit den Aufgaben allgemein praktischer Forschungs- und Versuchstätigkeit und Beratung der Praxis in allen biologischen Fragen der Land- und Forstwirtschaft.

Das Laboratorium für allgemeinen Pflanzenschutz hatte die Aufgabe, die grundlegenden Fragen des Pflanzenschutzes zu bearbeiten. Hierzu gehört die Pflanzenschutzstatistik, die regelmäßige Erhebungen über das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen im gesamten Reichsgebiete macht. Ferner wurden in dieser Abteilung Krankheiten und Schädlinge erforscht und bekämpft, die mehr oder weniger regelmäßig epidemisch auftraten und den verschiedensten Arten von Kulturpflanzen schädlich werden (z. B. Nagetiere, Vögel, Schnecken, Nematoden, Maikäfer usw.).

Die zweite, wissenschaftliche Abteilung war nach den naturwissenschaftlichen Grunddisziplinen gegliedert und enthielt je ein Laboratorium für Botanik, physiologische Zoologie, Bakteriologie, Chemie und angewandte Vererbungslehre. In diesen Laboratorien wurden die naturwissenschaftlichen Grundlagen für große Fragen des Pflanzenschutzes bearbeitet, natürlich auch wieder mit besonderer Berücksichtigung der praktischen Bedürfnisse.

Die dritte Abteilung umfaßte die auswärtigen Dienststellen, die sich in Zweigstellen und Fliegende Stationen gliedern. Alle diese liegen in Zentren des Kulturpflanzenanbaues, dem sie besonders dienen. Während aber die Zweigstellen den Gesamtfragen ihres Arbeitsgebietes nachgehen, beschäftigen sich die Fliegenden Stationen ausschließlich mit der Bearbeitung einer einzelnen Frage. Infolgedessen sind die Zweigstellen dauernde Einrichtungen, während die Fliegenden Stationen mit der Erledigung der von ihnen in Angriff genommenen Fragen

[1]) Appel, O., Die Organisation des Pflanzenschutzes im Deutschen Reich. Arb. D. Landw.-Ges. **341**, 1921; Schwarz, M., Der Deutsche Pflanzenschutzdienst. Flugbl. **71** der Biol. Reichsanst. 1929; Morstatt, H., Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft und die Pflanzenschutzforschung. Forschungsinstitute, ihre Geschichte, Organisation und Ziele. P. Hartung Verlag, Hamburg 1930, 200—216.

wieder aufgehoben werden. Als erste wurde die Zweigstelle in Naumburg eröffnet, die als Ersatz für die durch das Diktat von Versailles verlorengegangene Station in Ulmenweiler bei Metz geschaffen wurde. Die Zweigstelle Naumburg befaßte sich in erster Linie mit der Reblausfrage, die zur Vermeidung einer Ausbreitung der Reblaus nicht in den Hauptweinanbaugebieten, sondern nur in einem aufgegebenen Gebiete bearbeitet werden konnte. Die Zweigstelle in Aschersleben hat sich mit Fragen zu beschäftigen, die sich auf Gemüsesamen- und Zierpflanzenbau beziehen. Es folgte die Errichtung von einer Zweigstelle im Obstbaugebiet der Niederelbe in Stade, einer im Weinbaugebiet der Mosel in Trier (jetzt Bernkastel-Kues) und einer weiteren in Kiel-Kitzeberg zur Erforschung der Schädlinge von Getreide- und Futterpflanzen.

Von Fliegenden Stationen bestanden seinerzeit eine solche in Rosenthal (später Heinrichau) bei Breslau zur Erforschung der Rübenfliege und in Oybin (später Zittau), die die Nonnenfrage bearbeitete und die verschiedenartigsten Bekämpfungsmittel auf ihren Erfolg und ihre wirtschaftliche Anwendbarkeit erprobte.

Zur Lösung besonderer Einzelfragen wurden Wissenschaftler mit der Durchführung von Versuchen bzw. Untersuchungen beauftragt, die nach Lösung der gestellten Aufgabe mit Veröffentlichungen der Ergebnisse abgeschlossen wurden.

So war z. B. die Biologische Reichsanstalt an den Internationalen Maiszünsler-Untersuchungen[1]) beteiligt, wobei die Biologie und Bekämpfungsfragen in einer besonderen Station in Rastatt (Baden) und die Systematik der Parasiten des Maiszünslers in Berlin-Dahlem bearbeitet wurden. Letztere Untersuchungen umfaßten auch die Parasitenfauna der südosteuropäischen Maisanbaugebiete, die zu diesem Zwecke bereist wurden.

Nach der großen Forleulenkalamität in Nordostdeutschland in den Jahren 1922—1924 wurden die Biologie, Verbreitung, Schädlichkeit und die Ursachen, die zu einer Massenvermehrung dieses Schädlings führen, in der Biologischen Reichsanstalt bearbeitet.[2])

Bei der ersten Einführung der Bekämpfung von Schädlingen vom Flugzeuge aus zeigte es sich, daß die Streuvorrichtungen nicht den Anforderungen genügten.[3]) Daraufhin wurde die Biologische Reichsanstalt beauftragt, einen geeigneten Streuapparat auszuarbeiten. Hierzu wurde ihr ein besonderes reichseigenes Flugzeug zur Verfügung gestellt.[4])

Die beste Vorstellung von der Gliederung und den Aufgabengebieten der Biologischen Reichsanstalt, wie sie vom Jahre 1920 ab bestand, gibt folgende Übersicht:

---

[1]) Ellinger, T., International Corn Borer Investigations, Scientific Reports. Chicago 1928—1930. 3 Bände.

[2]) Sachtleben, H., Beiträge zur Naturgeschichte der Forleule, *Panolis flammea Schiff.*, und ihrer Parasiten. Arb. Biol. Reichsanst. **15**, 1927, 437—538.

[3]) Vgl. S. 260—282.

[4]) Voelkel, H., Berichte und Versuche über Entwicklung und Bau eines Streuapparates für das reichseigene Flugzeug Type Caspar C 32. Mitt. Biol. Reichsanst. **42**, 1931, 1—20.

Abteilung I Wirtschaftliche Abteilung	Abteilung II Wissenschaftliche Abteilung	Abteilung III Auswärtige Dienststellen
Laboratorien für:	Laboratorien für:	Zweigstelle Naumburg:
Allgemeinen Pflanzenschutz	Botanik	Schädlinge des Wein- und Obstbaues
Sortenkunde	Pflanzenanatomie	Laboratorium für Reblausbekämpfung
Kartoffelbau	Mykologie	Laboratorium für Rebenzüchtung
Gesetzessammlung	Angewandte Vererbungslehre	Laboratorium für Obstschädlingsbekämpfung
Forstzoologie	Physiologische Zoologie	
Erforschung der Nonnenplage	Bakteriologie	Zweigstelle Aschersleben:
Speicher- und Vorratsschädlinge	Chemie	Krankheiten und Schädlinge des Gemüse- und Samenbaues
Praktische Bodenbakteriologie	Angewandte Landwirtschaft	
Praktische landwirtschaftliche Chemie	Versuchsfeld	Zweigstelle Stade:
Phänologie und Meteorologie	Bücherei	Krankheiten und Schädlinge des Obstbaues
Bienenkrankheiten	Schriftleitung	
Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel	Ausstellungswesen	Zweigstelle Bernkastel-Kues:
Sammlungen		Rebenkrankheiten
Allgemeine Biologie		Zweigstelle Kiel:
		Schädlinge der Getreide- und Futterpflanzen
		Fliegende Station:
		Heinrichau in Schlesien
		Rübenfliegenbekämpfung

Eingegliedert war seit 1923 der Biologischen Reichsanstalt das Forschungsinstitut für Kartoffelbau (gegründet 1920), das in seinen landwirtschaftlichen, physiologischen, pathologischen und anatomisch-mikrochemischen Laboratorien diese für die Volksernährung so wichtige Kulturpflanze bearbeitete.

c) Seit 1934

1934 erfolgte eine Änderung im Aufbau und eine Erweiterung der Aufgabengebiete der Biologischen Reichsanstalt.[1]) Aus den drei Abteilungen wurden sechs Abteilungen gebildet, die jede wiederum in verschiedene selbständige Dienststellen gegliedert ist (Abb. 183). Jede Dienststelle hat ein bestimmtes Aufgabengebiet, wobei wissenschaftliche Forschung und praktische Versuchstätigkeit Hand in Hand gehen.

[1]) Riehm, E., Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Fortwirtschaft in Berlin-Dahlem. Mitt. Biol. Reichsanst., Heft 54, 1936; Ders, Der Deutsche Pflanzenschutzdienst. Flugblatt **71**, 1939.

Biologische Reichsanstalt für Land-und Forstwirtschaft

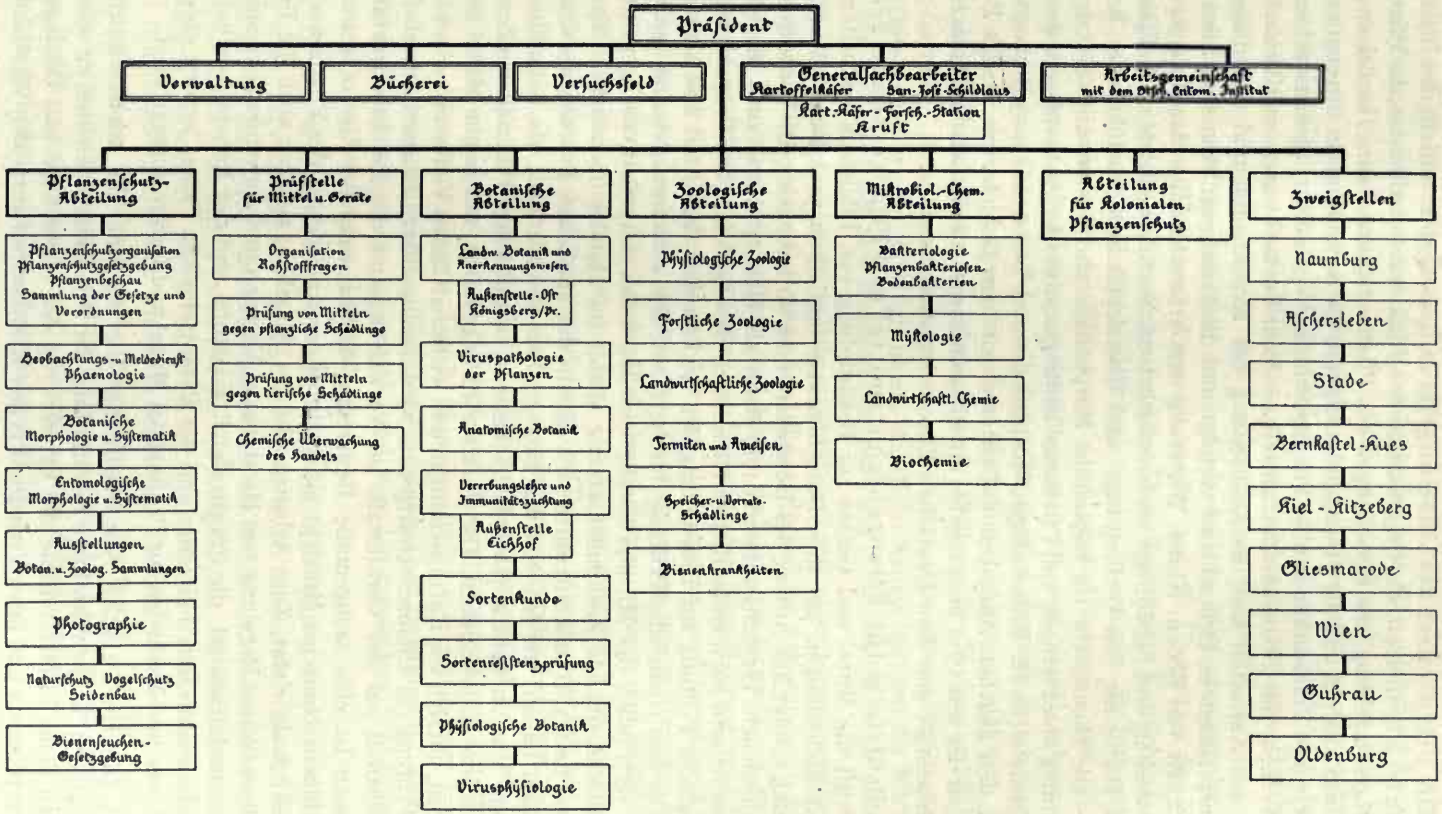

Abb. 183. Organisation der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem

I. Die Pflanzenschutzabteilung. Ihr Aufgabengebiet umfaßt den Pflanzenschutz im allgemeinen, die Organisation des Pflanzenschutzdienstes, die Pflanzenschutzgesetzgebung, die Beziehungen des Pflanzenschutzes zum Handel und zur Ein- und Ausfuhr und die Propagandatätigkeit, die Sammlung der internationalen Gesetze und Verordnungen über Pflanzenschutz, Vogelschutz, Bienenseuchen und den Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln. — Vom Beobachtungs- und Meldedienst wird das Auftreten und die Ausbreitung der Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in Deutschland verfolgt und die Zusammenhänge bzw. ihre Abhängigkeit von Boden, Klima, Witterung usw. erforscht. Über das Auftreten der Krankheiten und Schädlinge wird monatlich im Nachrichtenblatt und alljährlich unter Beifügung von Verbreitungs- und Übersichtskarten ausführlicher berichtet. — Die Dienststelle für botanische Morphologie und Systematik dient der Bestimmung von Pflanzen und Pflanzenschädlingen sowie der Auskunftserteilung. — Die Dienststelle für Entomologie, Morphologie und Taxonomie und Bibliographie dient den gleichen Aufgaben auf entomologischem Gebiete. Sie ist das Bindeglied zu der seit 1934 bestehenden Arbeitsgemeinschaft zwischen der Biologischen Reichsanstalt und dem Deutschen Entomologischen Institut.

II. Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte. Sie prüft die Mittel und Geräte zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen auf ihre Brauchbarkeit und ihren praktischen Wert. Die Prüfung erfolgt auf Antrag des Herstellers und wird zunächst als Vorprüfung an verschiedenen Versuchsstationen und dann als Hauptprüfung an 8 bis 12 Versuchsstationen nach einheitlichen Richtlinien durchgeführt. Die Prüfung wird als biologische Prüfung zur Feststellung der Wirksamkeit der Mittel und als physiologische und chemische Prüfung durchgeführt. Die Zusammensetzung der Mittel wird vertraulich der Mittelprüfstelle vom Hersteller mitgeteilt, nachgeprüft und die gleichbleibende Zusammensetzung später im Handel überwacht. Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmittel, die sich in der amtlichen Prüfung als wirksam erwiesen haben, werden von der Biologischen Reichsanstalt als brauchbar anerkannt und in dem alljährlich erscheinenden amtlichen Pflanzenschutzmittelverzeichnis aufgenommen. Die Praxis wird angehalten, nur solche Mittel zu verwenden, um sich vor Enttäuschungen und wirtschaftlichen Verlusten zu bewahren. Die Prüfung der Pflanzenschutzgeräte wird durchgeführt in Zusammenarbeit mit Ingenieuren aus der Gerätestelle im Verwaltungsamt des Reichsbauernführers. Dadurch ist eine sachgemäße Bewertung der Leistung der Geräte sowohl in maschinentechnischer Hinsicht als auch bei der Anwendung der Pflanzenschutzmittel gewährleistet. Zum Arbeitsgebiet der Abteilung gehören auch die Fragen der gesetzlichen Regelung von Herstellung, Vertrieb und Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel, die Fragen der Ersatzstoffe und der Rohstoffbeschaffung, des Eisenbahn- und Zolltarifes und des Patentschutzes. Ferner werden geeignete Verfahren und Methoden zur Prüfung der Mittel und Geräte ausgearbeitet.

III. Die Botanische Abteilung hat die Aufgabe, die wissenschaftlichen Grundlagen für die mittelbare Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten zu schaffen. Hierzu dient in erster Linie die Erforschung der Physiologie und Ökologie der Kulturpflanzen und ihres Verhaltens gegen Krankheiten unter den verschiedenen

Umweltbedingungen. Ein großer Teil dieser Abteilung befaßt sich mit Fragen des Kartoffelbaues. So werden z. B. Kartoffelkrebs und Kartoffelschorf bearbeitet und sämtliche Neuzüchtungen auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen diese Krankheiten geprüft. Für die Feststellung der Sortenechtheit und Sortenreinheit der widerstandsfähigen Sorten bei der Anerkennung auf dem Felde und bei den Pflanzenschutzämtern durch Lichtkeimprüfung werden die Sortenbeschreibungen geliefert. Die Viruskrankheiten der Kulturpflanzen (Kartoffel, Lupine, Rübe, Gurke, Tabak usw.) werden nicht nur durch biologische Methoden, sondern auch auf physiologisch-chemischem Wege untersucht und die Überträger der Virosen (Blattläuse) erforscht. — Der Abbaugrad der Kartoffel wird im Gewächshaus nach der Knollenmethode und durch elektrometrische Messungen im Laboratorium festgestellt und dadurch der Pflanzwert der Kartoffel beurteilt. Die Züchtung phytophthora-widerstandsfähiger Kartoffelsorten ist weitgehend gelungen; die Züchtung gegen Abbau und gegen Kartoffelkäfer wird ebenfalls durch Kreuzung mit wilden Sorten angestrebt. Die Züchtung widerstandsfähiger Sorten wird durch Ausarbeitung von Methoden zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit bei Getreide- und Leguminosensorten unterstützt. Die Beschäftigung mit den Kartoffelsorten ergibt die Möglichkeit, sämtliche Neuzüchtungen der Kartoffeln für das Sortenregister des Reichsnährstandes auf Selbständigkeit zu prüfen.

IV. Die Zoologische Abteilung befaßt sich mit allen physiologischen und ökologischen Fragen der tierischen Schädlinge, die sich im Arbeitsbereich der Biologischen Reichsanstalt ergeben, und bietet dadurch die Grundlagen zu deren Bekämpfung. Hierher gehört außer der Kenntnis der Fortpflanzung und der Ernährung auch die Physiologie der Atmung, des Geruchs- und Geschmackssinnes der Insekten, um das Verhalten derselben bei Anwendung von gasförmigen Mitteln bzw. von Köder- oder Abschreckmitteln beurteilen zu können und geeignete Bekämpfungsmittel ausfindig zu machen. Die Erforschung der Klimaabhängigkeit und des Einflusses der Umweltbedingungen (Temperaturen, Feuchtigkeit, Licht, Krankheiten usw.) auf die zur Massenvermehrung neigenden Insekten, insbesondere die forstlichen Großschädlinge, fallen in das Arbeitsgebiet der Dienststellen dieser Abteilung, ebenso wie die Biologie und Bekämpfung von landwirtschaftlich wichtigen Einzelschädlingen. Durch Massenanzucht von nützlichen Insekten, z. B. Schlupfwespen, wird das Problem der biologischen Bekämpfung untersucht. Außerdem unterliegen die Bisamratte und von den tropischen Schädlingen die Termiten einer besonderen Bearbeitung.

V. In der Mikrobiologisch-chemischen Abteilung werden alle durch Bakterien hervorgerufenen Krankheiten, wie z. B. Schwarzbeinigkeit, Knollennaßfäule der Kartoffel, Fettfleckenkrankheit der Bohne und insbesondere der sog. Pflanzenkrebs erforscht. Ferner hat sie die Aufgabe, der für die Landwirtschaft wichtigen, vorwiegend durch Bakterien hervorgerufenen Umsetzungen im Boden und Dünger zu untersuchen. Auf mykologischem Gebiete werden die durch Pilze hervorgerufenen Krankheiten der Nutzpflanzen bearbeitet. Die Dienststelle für landwirtschaftliche Chemie und Bodenkunde beschäftigt sich vorwiegend mit den vom Boden ausgehenden Wachstumsstörungen der Kulturpflanzen und den chemischen und physikalischen Bodeneigenschaften.

VI. Außenstellen. Die Zweigstellen in Naumburg, Aschersleben, Stade, Bernkastel-Kues und Kiel-Kitzeberg wurden bereits oben (S. 589) mit ihren Aufgabengebieten erwähnt. Weiterhin wurden das Institut für landwirtschaftliche Botanik in Braunschweig-Gliesmarode, dessen Aufgabe die Erforschung der Rostkrankheiten und Prüfung der Frostwiderstandsfähigkeit der Kulturpflanzen ist, sowie die Staatsanstalt für Pflanzenschutz in Wien als Zweigstellen der Biologischen Reichsanstalt angegliedert. An Fliegenden Stationen bestehen zur Zeit eine in Guhrau (früher Heinrichau) zur Erforschung der Rübenschädlinge und -krankheiten und eine weitere in Oldenburg zur Feststellung der Biologie und Bekämpfung der Wiesenschnake. Ferner bestehen besondere Außenstellen in Königsberg in Preußen und Eichhof in Pommern, die Sonderfragen der botanischen Abteilung bearbeiten.

Die Bücherei ist eine Zentrale der Pflanzenschutzliteratur im Deutschen Reiche und verfügt über umfangreiche Bestände an Büchern (etwa 35000), Zeitschriften (etwa 500 laufende) und Sonderdrucken (etwa 25000) aus allen Gebieten der Naturwissenschaften.

Mit der Bücherei ist die Herausgabe der verschiedenen Veröffentlichungen der Biologischen Reichsanstalt verbunden. Für Aufklärung werden Flugblätter (seit 1899) und Merkblätter (seit 1921) in zwangloser Reihenfolge herausgegeben, die in kurzgefaßter und allgemeinverständlicher Beschreibung wichtige Pflanzenkrankheiten und -schädlinge und ihre Bekämpfung behandeln. Im monatlich erscheinenden „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst" (seit 1921) wird in kurzer Form auf wichtige Forschungsergebnisse hingewiesen und über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen berichtet. Die neuen gesetzlichen Bestimmungen und Verordnungen des In- und Auslandes werden in dieser Monatsschrift sowie in einer besonderen Beilage dazu, den „Amtlichen Pflanzenschutzbestimmungen" (seit 1924) abgedruckt. Eingehende Darstellungen der wissenschaftlichen Forschungsergebnisse aus dem Gebiete des Pflanzenschutzes finden sich in den „Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft" (seit 1900), in den gemeinsam mit dem Deutschen Entomologischen Institut der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (seit 1934) herausgegebenen „Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie", „Arbeiten über morphologische und taxonomische Entomologie" und „Entomologischen Beiheften aus Berlin-Dahlem". Ferner werden in den „Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt" (seit 1906), die in zwangloser Folge erscheinen, Arbeiten wechselnden Umfanges, die sich an weite Fachkreise wenden, veröffentlicht. In einer „Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur" ist die Literatur über das Gesamtgebiet des Pflanzenschutzes in übersichtlicher Form zusammengestellt; sie erscheint jährlich seit dem Jahre 1921 und umfaßt die Literatur seit dem Jahre 1914.

Sondereinrichtungen. Für manche Zwecke war es notwendig, dauernde oder vorübergehende besondere Einrichtungen zu schaffen. Von diesen seien besonders erwähnt die Arbeitsgemeinschaft mit dem Entomologischen Institut der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in Berlin-Dahlem und die Sonderorganisationen zur

Bekämpfung des Kartoffelkäfers und der San José-Schildlaus. Über die Arbeitsgemeinschaft mit dem Entomologischen Institut ist bereits oben (S. 592) berichtet worden. Zu erwähnen wäre noch, daß durch diese Arbeitsgemeinschaft der Biologischen Reichsanstalt die reichen Insektensammlungen und die Bücherei des Deutschen Entomologischen Institutes, die die größte entomologische Fachbücherei zum mindesten auf dem europäischen Festlande ist, unmittelbar zur Verfügung stehen. Diese Bücherei weist zur Zeit einen Bestand von über 7000 Einzelwerken, über 1100 Zeitschriftentitel (darunter etwa 700 laufende) und über 60000 Sonderdrucken auf.

Generalsachbearbeiter für die Bekämpfung des Kartoffelkäfers und der San José-Schildlaus. Die durch die verstärkte Ausbreitung des Kartoffelkäfers[1]) notwendigen Bekämpfungsmaßnahmen und die nach der Rückkehr Österreichs vordringliche Bekämpfung der San José-Schildlaus haben die Zusammenfassung der auf diesem Gebiete zu leistenden Arbeiten in der Hand eines Generalsachbearbeiters erforderlich gemacht. Dieser wurde im Jahre 1939 vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft ernannt und beauftragt, die Arbeiten im Rahmen der Biologischen Reichsanstalt durchzuführen.[2])

Die gesetzlichen Grundlagen für die Bekämpfung des Kartoffelkäfers *(Leptinotarsa decemlineata Say.)* bilden die von der Reichsregierung erlassenen Verordnungen, die alljährlich im Frühjahr dem Stande der Ausbreitung des Kartoffelkäfers im vergangenen Herbste angepaßt werden.

Die wissenschaftlichen Grundlagen für die Bekämpfung werden von dem Generalsachbearbeiter erarbeitet, der auf Grund der Forschungsergebnisse und der bei der Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen gemachten praktischen Erfahrungen die Vorschläge für das weitere Vorgehen dem Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft einreicht.

Die Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen ist dem Reichsnährstand übertragen, der zu diesem Zwecke im Jahre 1935, als der Kartoffelkäfer in Frankreich weit nach Osten vorgedrungen und in Lothringen nur noch 22 km von der deutschen Grenze entfernt war, auf Vorschlag der Biologischen Reichsanstalt die Organisation eines Kartoffelkäfer-Abwehrdienstes schuf. Dieser Dienst nahm im Sommer 1936, als die ersten Kartoffelkäfereinflüge von Frankreich aus nach Deutschland stattfanden, seine Tätigkeit auf.

Die im Januar 1936 in Brüssel abgehaltene Internationale Kartoffelkäfer-Konferenz hatte zu einem Zusammenschluß der mit der Bearbeitung des Kartoffelkäferproblems beauftragten wissenschaftlichen Forschungsstätten der von der Kartoffelkäfergefahr bedrohten Länder: Deutschland, Frankreich, Belgien, Niederlande, Luxemburg, Schweiz, Italien, Großbritannien geführt und das Internationale Komitee für das gemeinsame Studium der Bekämpfung des Kartoffelkäfers ins Leben gerufen. Dem Komitee lag es ob, für den Austausch der in den einzelnen Ländern gesammelten Erfahrungen bei der Abwehr des Schädlings zu sorgen, sowie sich gegenseitig über die durchgeführten Forschungs- und Versuchsergebnisse zu unterrichten und die Mitglieder über den jeweiligen

[1]) Vgl. dieses Handbuch **5**. 2, 1932, 192.
[2]) Vgl. S. 415.

Stand der Ausbreitung des Kartoffelkäfers in den einzelnen Ländern auf dem laufenden zu halten.

Außerdem kam es zur Bildung einer engen deutsch-französischen Arbeitsgemeinschaft. Seit dem Frühjahr 1936 wurden alljährlich deutsche Sachverständige der Biologischen Reichsanstalt und von 1937 an auch vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung (Erwin-Baur-Institut) in Müncheberg während der Sommermonate zur Arbeit bei der deutsch-französischen Feldstation in Le Moutier d'Ahun im Departement de la Creuse entsandt. Die Arbeiten dieser Station waren auf das Studium der Biologie des Schädlings und insbesondere auf die Ausarbeitung neuer Bekämpfungsverfahren gerichtet. Nachdem der Ausbruch des Krieges dieser Arbeitsgemeinschaft ein Ende gesetzt hatte, wurden im deutschen Kartoffelkäfer-Befallsgebiet zwei deutsche Forschungsstätten errichtet: die Kartoffelkäfer-Forschungsstation der Biologischen Reichsanstalt in Kruft im Bezirke Koblenz und das Kartoffelkäfer-Laboratorium der Zweigstelle Rosenhof des Erwin-Baur-Institutes in der Nähe von Heidelberg.

Der Sitz der Technischen Leitung des Kartoffelkäfer-Abwehrdienstes ist Heidelberg. Das Arbeitsgebiet wurde in die beiden Abschnitte Nord (mit dem Sitz in Koblenz) und Süd (mit dem Sitz in Stuttgart), die je einem Abschnittsleiter unterstehen, aufgeteilt. Diese Abschnitte setzen sich aus einer je nach den Bedürfnissen wechselnden Anzahl von Außenstellen zusammen. Im Jahre 1940 waren 716 Personen beim Kartoffelkäfer-Abwehrdienst eingestellt, und zwar Sachbearbeiter, Techniker, Kraftfahrer, Beifahrer, Hilfsarbeiter und Büroangestellte. Die Aufgaben des Kartoffelkäfer-Abwehrdienstes sind: 1. Die Bekämpfung des Schädlings mit dem Ziele seiner Vernichtung, wo er sich zeigt; 2. die Überwachung eines Schutzgürtels, in dem sich noch keine Kartoffelkäfer gezeigt haben, der aber als bedroht anzusehen ist; 3. die Aufklärung der Bevölkerung über den Schädling und den durch ihn angerichteten Schaden, sowie das Wachhalten des Interesses der Bevölkerung an den Bekämpfungsmaßnahmen. Zu den Bekämpfungsarbeiten gehören: Suchdienst, Meldung der Funde, Herdabsammeln, Bodenentseuchung, Herdspritzung, Herdüberwachung und Wiederbepflanzung sowie Schutzspritzung. In dem Überwachungsgebiet wird ein regelmäßiger Suchdienst durchgeführt.

Seit 1939 wurde die Durchführung der Bekämpfungsarbeiten in den am stärksten befallenen Gegenden in den Gebieten an der deutschen Westgrenze den zuständigen Pflanzenschutzämtern übertragen. Dem Kartoffelkäfer-Abwehrdienst verblieb die Tätigkeit im Vordringungsgebiet und die Vorbereitung des nur erst bedrohten Gebietes.

Das Vorkommen der San José-Schildlaus an aus Amerika eingeführtem Obst (Äpfeln und Birnen) ließ die Gefahr möglich erscheinen, daß der Schädling sich auch in Europa verbreiten könnte. Das Kaiserliche Gesundheitsamt veröffentlichte daher im Jahre 1898 eine Denkschrift[1]), die die Kenntnis des Tieres in weiten Kreisen vermittelte. Außerdem wurde eine Untersuchung aller Obstbaubetriebe in Bayern durchgeführt, wobei keine Anzeichen für das Vorhandensein des Schädlings gefunden wurden. Erst in neuerer Zeit (1928) ist die San José-Schildlaus in

[1]) Die San José-Schildlaus *(Aspidiotus perniciosus Comstock)*. Denkschrift, herausgegeben vom Kaiserlichen Gesundheitsamt. Berlin 1890.

Ungarn festgestellt und von dort aus im Jahre 1931 mit Baumschulmaterial nach Österreich verschleppt worden. Die Gefahr einer weiteren Ausbreitung war damit akut geworden. Daher wurde der Generalsachbearbeiter für die Bekämpfung der San José-Schildlaus *(Aspidiotus perniciosus Comst.)* als Reichsbeauftragter mit der Durchführung der Arbeiten für die Erforschung des San José-Schildlaus-Problems und für die Organisation der Bekämpfungsmaßnahmen betraut.[1]) Unter seiner Leitung werden bei der Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt in Wien die wissenschaftlichen Arbeiten zur Erforschung der Biologie des Schädlings und zur Ausarbeitung und Prüfung neuer Bekämpfungsverfahren durchgeführt. Seit dem Jahre 1939 werden unter Einsatz der Pflanzenschutzämter in jedem Sommer mit Hilfe geschulter Suchkolonnen alle Obstbaumbestände des Befallsgebietes und darüber hinaus von Jahr zu Jahr fortschreitend die anschließenden Bezirke zur genauen Feststellung und Abgrenzung des Ausbreitungsgebietes des Schädlings auf San José-Schildlaus-Befall untersucht.

Auf Grund der bei den Sucharbeiten gemachten Feststellungen erfolgt in jedem Winter die Durchführung der planmäßigen Winterspritzung mit Obstbaumkarbolineum, Mineralölemulsion oder mit Schwefelkalkbrühe nach den von dem Reichsbeauftragten für die San José-Schildlausbekämpfung aufgestellten Richtlinien. Die Durchführung dieser Bekämpfungsmaßnahmen ist den Pflanzenschutzämtern übertragen.

Die wichtigste Maßnahme zur Verhütung der Verschleppung der San José-Schildlaus ist die Überwachung der Baumschulen und die Regelung der Abgabe von Baumschulerzeugnissen nach den vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft erlassenen Richtlinien für die Begasung von Baumschulerzeugnissen.

Alle Baumschulen sind alljährlich durch die Pflanzenschutzämter auf etwaigen San José-Schildlaus-Befall zu untersuchen. Bei Befall oder Befallsverdacht wird über die Betriebe die Abgabesperre verhängt, deren Aufhebung erst nach Vernichtung der befallenen oder befallsverdächtigen Teile der Bestände und nach Durchführung der angeordneten Entseuchungsmaßnahmen erfolgt. Die Beaufsichtigung und die Untersuchung der Exportbaumschulen erfolgt durch Sachverständige des Reichspflanzenbeschaudienstes.

3. Der Deutsche Pflanzenschutzdienst

Der Deutsche Pflanzenschutzdienst ist hervorgegangen aus der Organisation des Beobachtungsdienstes für Pflanzenkrankheiten. Der 1890 gegründete Ausschuß für Pflanzenschutz der Ackerbauabteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, welcher die Frage der pflanzlichen und tierischen Feinde und des Vogelschutzes zu beurteilen hatte und fortlaufend der Ackerbauabteilung Bericht erstattete, hatte Deutschland in 12 Gaue eingeteilt und für jeden Gau einen Obmann eingesetzt, dem es oblag, alles Bemerkenswerte auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten zu sammeln und auf Anfrage die notwendigen Auskünfte zu erteilen. Bereits 1891 waren 21 solcher Auskunftsstellen im Reiche eingerichtet, die im ersten Jahresbericht 106 Beobachtungen über das Auftreten von Krank-

[1]) Vgl. S. 424.

heiten und Schädlingen veröffentlichen konnten. Der Grundgedanke für die Einrichtung war, einen möglichst genauen Überblick über das Auftreten der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen zu erlangen, Erfahrungen über die Zweckmäßigkeit und Zuverlässigkeit der angewandten Bekämpfungsmaßnahmen zu sammeln und einen Überblick zu bekommen über die Wirkung der verschiedenartigsten äußeren Einflüsse auf das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen und auf das Zustandekommen von Epidemien.

Nach Begründung der Biologischen Abteilung beim Reichsgesundheitsamt trat die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft zwecks Übernahme der Arbeiten dieses Sonderausschusses an das Reichsgesundheitsamt heran. Auf Grund eines von der Biologischen Abteilung verfaßten Entwurfes forderte das Reichsamt des Inneren 1903 in einem Rundschreiben die Bundesregierungen auf, eine einheitliche Organisation zur Beobachtung der Pflanzenkrankheiten zu schaffen. Diese Organisation, die aus Hauptsammelstellen, Bezirkssammelstellen und Sammlern bestand und die nicht nur die Aufgabe hatte, statistisches Material über das Auftreten wichtiger Pflanzenkrankheiten und -schädlinge zu sammeln, sondern auch den Landwirten Auskunft und Rat über Pflanzenkrankheiten zu erteilen, wurde als Deutscher Pflanzenschutzdienst bezeichnet.

In jedem Staate bzw. in den einzelnen Provinzen wurde eine Hauptsammelstelle bestimmt, welche mit phytopathologischen Sachverständigen besetzt und für Raterteilung auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes nach jeder Richtung hin ausgerüstet wurde. Diesen Hauptsammelstellen waren Sammelstellen untergeordnet, die die gleiche Tätigkeit auszuüben hatten und etwa den Auskunftstellen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft entsprachen. Hierfür waren vorgesehen: Fachgelehrte an höheren wissenschaftlichen Anstalten, Unterrichts- und Forschungsanstalten landwirtschaftlicher Versuchsstationen, Lehrer an Landwirtschaftsschulen u. dgl. Den Sammelstellen sollten Sammler beigeordnet sein, welche im ganzen Lande verstreut, ihre Beobachtungen mitzuteilen hatten. Zu ihnen gehörten Landwirte, Gärtner, Förster, Lehrer und Naturkundige aller Art. Das statistische Beobachtungsmaterial der Sammler sollte nach Durchsicht und Ergänzung durch Beobachtungen der Sammelstellen den Hauptsammelstellen und von diesen der Biologischen Abteilung des Reichsgesundheitsamtes zwecks Verarbeitung zu einem Jahresbericht zugeleitet werden.

Nachdem die Biologische Abteilung des Reichsgesundheitsamtes zur selbständigen Kaiserlichen Biologischen Anstalt erhoben war, wurde auch die Organisation zur Beobachtung der Pflanzenkrankheiten weiter ausgebaut. Die Bestrebungen gingen vor allem dahin, das Netz von Beobachtern möglichst zu verdichten. Die Gliederung der Organisation blieb zunächst die gleiche, wie sie vorher war, und bestand aus Sammlern, Sammelstellen (Bezirkssammler) und Hauptsammelstellen.

Im Jahre 1919 wurde das Aufgabengebiet des Pflanzenschutzdienstes neu umrissen und die Bezeichnung für die einzelnen Organe, die mit der Durchführung in den einzelnen Staaten, Provinzen usw. betraut waren, geändert. Sie hießen nunmehr Hauptstellen für Pflanzenschutz (nicht mehr Hauptsammelstellen), Bezirksstellen für Pflanzenschutz (früher Bezirkssammelstellen) und Vertrauensmänner des Pflanzenschutzdienstes (früher Sammler).

Die Hauptstellen für Pflanzenschutz bildeten den Mittelpunkt der Pflanzenschutzarbeiten in den einzelnen Ländern. Diese Hauptstellen waren entweder selbständige Anstalten oder bildeten Abteilungen an landwirtschaftlichen und forstlichen Instituten. Die Tätigkeit der Hauptstellen bestand einerseits in selbständiger Versuchsarbeit, andererseits in der Ausübung des praktischen Pflanzenschutzdienstes innerhalb ihrer Arbeitsbezirke. Hierzu gehörte vor allem die Beobachtung des Auftretens von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen und der Abhängigkeit ihrer Entwicklung von örtlichen Verhältnissen. Damit die in den Pflanzenschutzbezirken gewonnenen Ergebnisse und Erfahrungen für die Allgemeinheit nutzbar gemacht werden konnten, arbeiteten sie im engsten Einvernehmen mit der Biologischen Reichsanstalt. Die Zusammenarbeit mit allen landwirtschaftlichen Organisationen und Fachleuten ihres Arbeitsbereiches war Voraussetzung. Durch Vorträge, Lehrgänge, Veröffentlichungen und Verbreitung von Flugschriften sorgten sie für die notwendige Aufklärung der Praxis. Die Mitarbeiter der Hauptstellen waren hauptamtlich tätig.

Die Bezirksstellen für Pflanzenschutz wurden von den Hauptstellen innerhalb ihres Arbeitsbezirkes nach Bedarf eingerichtet. Die Inhaber dieser Stellen vertraten den Pflanzenschutz in ihrem Arbeitsbereich und waren nebenamtlich tätig.

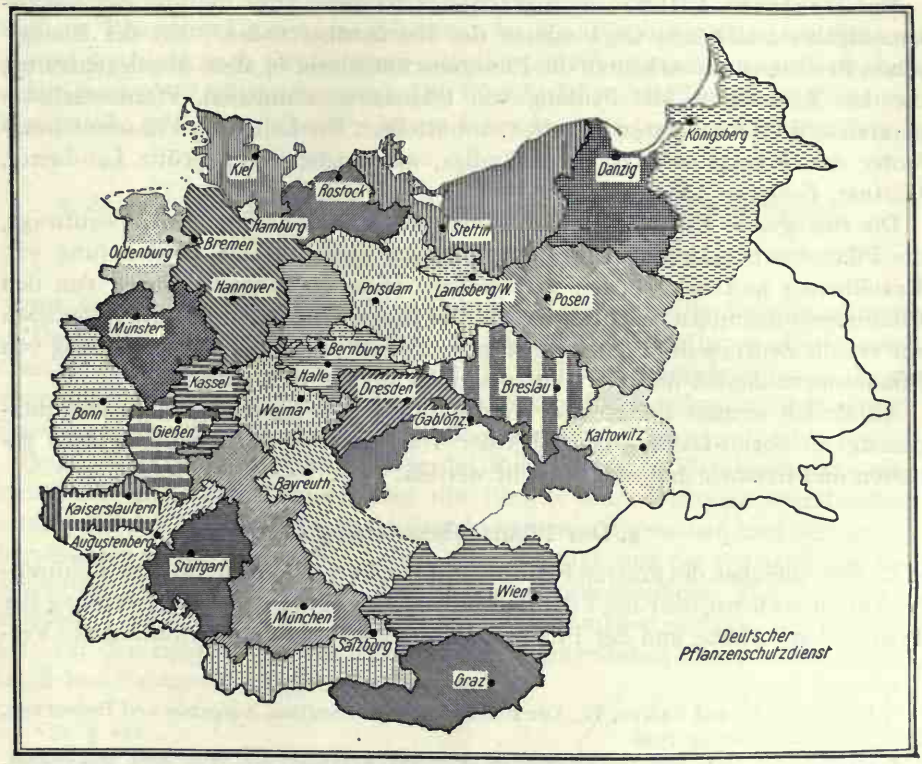

Abb. 184. Bezirke der Pflanzenschutzämter des Deutschen Reiches (Stand vom Mai 1941)

Die Vertrauensmänner des Pflanzenschutzdienstes wirkten ehrenamtlich vor allen Dingen als die Ausführungsorgane der Haupt- und Bezirksstellen. Ihre Beobachtungen über das Auftreten von Schädlingen und Krankheiten in ihren kleineren Beobachtungskreisen übermittelten sie den zuständigen Bezirks- und Hauptstellen.

Nach der gesetzlichen Regelung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes durch das Gesetz zum Schutze der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen vom 5. März 1937[1]) wurden die bis dahin bestehenden Einrichtungen, soweit sie den Anforderungen des Pflanzenschutzgesetzes entsprachen, übernommen. Aus den Hauptstellen für Pflanzenschutz wurden Pflanzenschutzämter bei den Landesbauernschaften. Zur Zeit bestehen 30 Pflanzenschutzämter. Ihre Verteilung und ihre Arbeitsbereiche gehen aus Abb. 184 hervor.

Den Pflanzenschutzämtern ist durch das Gesetz die Überwachung aller Pflanzenkulturen und Vorräte von Pflanzen und Pflanzenteilen auf Befall durch Krankheiten und Schädlinge übertragen. Über das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen ist regelmäßig der Biologischen Reichsanstalt Bericht zu erstatten. Die Pflanzenschutzämter sind an der Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und -geräten durch die Biologische Reichsanstalt beteiligt. Sie haben die angeordneten Bekämpfungsmaßnahmen zu überwachen und gegebenenfalls durchzuführen.

Der Deutsche Pflanzenschutzdienst ist eine unter Leitung des Reichsbauernführers stehende Organisation des Reichsnährstandes.[2]) Mit der Biologischen Reichsanstalt verkehren die Pflanzenschutzämter in allen Angelegenheiten, die den Meldedienst, die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln, Pflanzenschutzgeräten und Pflanzensorten betreffen, unmittelbar. Die Leiter der Pflanzenschutzämter sind Pflanzenschutzsachverständige, wie akademisch geprüfte Landwirte, Gärtner, Zoologen oder Botaniker.

Die Biologische Reichsanstalt ist „durch das Pflanzenschutzgesetz beauftragt, die Pflanzenschutzämter zu beraten und Richtlinien für die Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen aufzustellen. Diese Richtlinien müssen von den Pflanzenschutzämtern beachtet werden. Die Biologische Reichsanstalt bildet nach wie vor die Zentrale des Pflanzenschutzmeldedienstes und die für die Prüfung von Pflanzenkrankheiten und Geräten zuständige höhere Reichsbehörde.“[3])

Alljährlich einmal findet eine Versammlung des gesamten Pflanzenschutzdienstes in Berlin-Dahlem statt, bei der Vorträge über schwebende Fragen gehalten und Erfahrungen ausgetauscht werden.

4. Der Pflanzenbeschaudienst

Zu den Aufgaben des inneren Pflanzenschutzdienstes kam seit 1913 der Pflanzenbesichtigungsdienst oder die Pflanzenbeschau. Er bezweckt die Überwachung der Pflanzenbaubetriebe und der Pflanzenaus- und -einfuhr zur Verhütung der Ver-

[1]) Vgl. S. 409.

[2]) Reischle, H. und Saure, W., Der Reichsnährstand. Aufbau, Aufgaben und Bedeutung. Reichsnährstandsverlag 1936.

[3]) Riehm, E., Der Deutsche Pflanzenschutzdienst. Flugblatt Nr. 71 d. Biol. Reichsanst. 4. Auflage, 1939.

schleppung von Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen durch den Pflanzenhandel. Seine Einrichtung wurde notwendig durch die von den ausländischen Pflanzenschutzgesetzgebungen vorgeschriebenen Pflanzenuntersuchungen, nach denen die Einfuhr lebender Pflanzen und Pflanzenteile nur noch von solchen Ländern zugelassen ist, die durch einen staatlich organisierten Dienst für eine fortlaufende sachkundige Überwachung der Pflanzschulen auf das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen sowie für die Untersuchung der auszuführenden Pflanzensendungen Sorge tragen. Der für diese Zwecke eingerichtete Pflanzenbeschaudienst[1]) des Deutschen Reiches umfaßt außer der Biologischen Reichsanstalt als zuständiger Reichsbehörde die namentlich ernannten, zur Feststellung der erforderlichen Bescheinigungen über den Gesundheitszustand der auszuführenden Pflanzensendungen ermächtigten beamteten Sachverständigen der Länder. Da die Pflanzenschutzämter die ständige Überwachung über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen in ihrem Bezirk durchzuführen haben, konnte naturgemäß der Pflanzenbeschaudienst nicht besser geregelt werden als durch Übertragung seiner Pflichten auf die sachverständigen Beamten der Pflanzenschutzstellen.

Werden für die Ausfuhr von Pflanzensendungen nach dem Auslande Bescheinigungen über das Freisein des Ursprungsortes der Pflanze oder Pflanzenteile von bestimmten Pflanzenkrankheiten oder Pflanzenschädlingen verlangt, so sind diese Bescheinigungen von der Biologischen Reichsanstalt oder von dem jeweils zuständigen Pflanzenschutzamt zu erlangen. An den Eingangszollämtern werden die vom Auslande nach Deutschland eingeführten Pflanzensendungen durch besondere Sachverständige untersucht. Die Einfuhr lebender Pflanzen und frischer Pflanzenteile erfolgt nur über die hierzu besonders zugelassenen Einlaßstellen.[2])

5. Sonstige Organisationen und Hilfsmittel des Pflanzenschutzes

a) Reblausbekämpfungsdienst

Zum Zwecke der Bekämpfung der Reblaus unterliegen alle Rebpflanzungen des Deutschen Reiches einer ständigen amtlichen Beaufsichtigung. Die gesetzlichen Grundlagen und die Entwicklung der Reblausbekämpfung sowie deren Organisation im Deutschen Reiche ist oben bereits ausführlich dargestellt worden.[3]) Hier seien nur noch einige Ergänzungen über die Durchführung gebracht.

Die am Weinbau beteiligten Gebiete des Reiches sind in Weinbaubezirke eingeteilt. Zur ständigen Aufsicht über die Bezirke sind Bezirkssachverständige bestellt, die die Tätigkeit der Aufsichtspersonen zu überwachen und den ihnen überwiesenen Bezirk zu begehen haben. Die Durchführung der notwendigen Bekämpfungsarbeiten ist Aufgabe besonderer Sachverständiger. Die Aufsichtspersonen (Vertrauensmänner), die Bezirkssachverständigen und die Sachverständigen für den eigentlichen Bekämpfungsdienst unterstehen den Oberleitern der staatlichen Reblaus-Bekämpfungsarbeiten.

---

[1]) Vgl. S. 441.

[2]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen **9**, 1937, 184—212.

[3]) Vgl. S. 419—422.

Die Bezirkssachverständigen bzw. die Sachverständigen für Reblausangelegenheiten haben die Gartenbauanlagen, Pflanzschulen und Gärten gemäß der „Internationalen Reblauskonvention" regelmäßig zu untersuchen. Die Rebpflanzungen werden jährlich wiederholt während der für die Beobachtung günstigen Zeit von beauftragten Aufsichtspersonen begangen und untersucht. Bei unverdächtigen Weinbergen wird jeder fünfte Stock angeschlagen, d. h. die Wurzeln freigelegt und mit der Lupe auf Spuren der Reblaus untersucht. Bei Weinbergen, in denen der Verdacht des Befalles durch Reblaus besteht, werden eine größere Zahl von Weinstöcken der Untersuchung unterzogen. Für diese Arbeit stehen jedem Sachverständigen zwei Hilfskräfte zur Verfügung, die die Untersuchung unter Aufsicht des Sachverständigen durchführen.

Das Ergebnis der Untersuchungen auf Reblaus wird in einer besonderen Denkschrift alljährlich niedergelegt.[1])

b) Bisamrattenbekämpfung

Die starke und schnelle Vermehrung der Bisamratte in Böhmen und deren Einwanderung nach Deutschland erforderte eine Überwachung der an Böhmen angrenzenden Länder und eine Bekämpfung dieses gefährlichen Nagers. Mit staatlicher Unterstützung wurden seit 1914 in Österreich, seit 1915 in Bayern und seit 1917 in Thüringen und Sachsen besondere Organisationen geschaffen, die in den bedrohten Gebieten Bisamjäger anstellten, die sich der Vernichtung der Bisamratte hingaben und außerdem die Bevölkerung über Aussehen, Lebensweise, Schädlichkeit und Bekämpfung des Tieres aufzuklären hatten.

Nach dem Weltkriege wurde ein Bisamratten-Bekämpfungsdienst geschaffen, in dem alle in den verschiedenen Ländern (Preußen, Bayern, Sachsen, Anhalt, Thüringen) bestehenden Organisationen zusammengefaßt wurden. Den Zentralstellen für die Bekämpfung der Bisamratte in den einzelnen Ländern wurden besondere Reichsbeihilfen vom Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft gezahlt. Die mit der Durchführung der Bekämpfung beauftragten amtlichen Stellen übermittelten ihre Erfahrungen und Beobachtungen zum Zwecke der Verfolgung und Ausbreitung des Schädlings im gesamten Reichsgebiete und zur Vereinheitlichung der Bekämpfungsmaßnahmen der Biologischen Reichsanstalt.

1935 wurde die Oberleitung der Bisamrattenbekämpfung vom Reiche übernommen und einem „Reichsbeauftragten für die Bekämpfung der Bisamratte" übertragen, über dessen Aufgaben bereits oben[2]) berichtet wurde.

Vom Reichsbeauftragten werden alljährlich Berichte über den Erfolg der Bekämpfung und das Auftreten der Bisamratte veröffentlicht.[3])

---

[1]) Erste bis achtunddreißigste Denkschrift über die Bekämpfung der Reblaus 1876—1929, gesondert erschienen Berlin 1877—1931, anschließend ab 1930 jährlich im Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst.

[2]) Vgl. S. 418.

[3]) Pustet, A., Die Bekämpfung der Bisamratte in Deutschland 1935/36, 1936/37, 1937/38, 1938/39, 1939/40. Nachr. Bl. f. d. D. Pflanzenschutzdienst **16**, 1936, 115—119; **18**, 1938, 12—16; **19**, 1939, 39—43; **19**, 1939, 99—103; **20**, 1941, 25—31.

c) Rebschutzdienst

Im deutschen Weinbau, der nur durch ständigen Kampf gegen die Rebfeinde aufrechterhalten werden kann, ist die Organisation der Schädlingsbekämpfung am weitesten fortgeschritten. Bereits vor dem Weltkriege begannen einzelne Weinbauanstalten mit einer planmäßigen Leitung der Bekämpfungsmaßnahmen. Vom Jahre 1918 an entwickelte Karl Müller[1]) in Baden einen Beobachtungsdienst zur Bekämpfung der Peronospora und vom Jahre 1925 an Stellwaag in der Rheinpfalz einen solchen zur Bekämpfung der Traubenwickler.[2]) Im Jahre 1928 begründete Zillig[3]) im Moselweinbaugebiet einen Rebschädlingsbekämpfungsdienst, der sich so gut bewährte, daß er mit geringen Änderungen in den Jahren 1937 und 1938 durch den Reichsnährstand in sämtlichen deutschen Weinbaugebieten eingeführt wurde. Dieser Rebschutzdienst des Reichsnährstandes arbeitet folgendermaßen:

In jeder Weinbaugemeinde wird durch den zuständigen Bezirksleiter ein tüchtiger Winzer als Rebschutzwart ernannt. Er muß das Auftreten der Rebfeinde ständig beobachten und auf vorgedruckten Formularen Meldungen hierüber an den Bezirksleiter erstatten. An einer Anschlagtafel macht er die Beobachtungen über den Flug der Traubenwicklermotten, über die Niederschläge, sofern eine Niederschlagsmeßstelle vorhanden ist und die Bekämpfungsratschläge des Bezirksleiters bekannt. Er erteilt einfache Auskünfte und sorgt für einen Beispielsweinberg. Der Rebschutzwart arbeitet im allgemeinen ehrenamtlich. Nur in großen Gemeinden, wo während des Sommers täglich an zahlreichen Stellen beobachtet werden muß, wird ihm eine Entschädigung für den Zeitaufwand seitens der Gemeinde gewährt. Für Behinderungsfälle oder zur Unterstützung wird ein Ersatzmann bestimmt. Im Jahre 1940 waren im deutschen Weinbau nahezu 3000 mit Lupen ausgerüstete Rebschutzwarte tätig.

Niederschlagsbeobachter melden während der Bekämpfungszeit Niederschläge über 4 mm innerhalb von 24 Stunden oder 10 mm innerhalb von drei aufeinanderfolgenden Tagen auf vorgedruckten Karten sofort an den Bezirksleiter und eine Monatsübersicht an den Oberleiter des Rebschutzdienstes. Auf 100 bis 150 ha Rebfläche soll eine Niederschlagsmeßstelle entfallen, an der mit dem Hellmannschen Regenmesser nach den Vorschriften des öffentlichen Klimadienstes während des ganzen Jahres beobachtet wird. Für Zwecke des Rebschutzdienstes würden auch behelfsmäßige, nur während des Sommers bediente Regenmesser genügen. Bei ordnungsmäßiger Einrichtung können aber die Ergebnisse auch für landwirtschaftliche, wissenschaftliche usw. Zwecke ausgenutzt werden. Wo bereits Niederschlagsmeßstellen des öffentlichen Klimadienstes vorhanden waren, wurden diese im Einvernehmen mit dem Reichsamt für Wetterdienst, in einigen Fällen auch solche öffentlicher Anstalten, Weingüter usw. mit herangezogen, nötigenfalls werden aus Mitteln des Reichsnährstandes die erforderlichen Hilfsmittel beschafft.

---

[1]) Müller, K., Ein Vierteljahrhundert Bekämpfung der Reben-Peronospora *(Plasmopara viticola)*. Angewandte Botanik **19**, 1937, 110—118.

[2]) Sprengel, L., Versuche zur Rationalisierung der Heu- und Sauerwurmbekämpfung im pfälzischen Weinbau. D. Deutsche Weinbau **6**, 1927, 455—460.

[3]) Zillig, H., Höhere Erträge im Weinbau durch organisierte Schädlingsbekämpfung. Wein und Rebe **21**, 1939, 341—354.

Als Bezirksleiter des Rebschutzdienstes wirkt der Vorsteher der für das Gebiet zuständigen öffentlichen Weinbauanstalt oder einer seiner Mitarbeiter. Der Bezirksleiter muß das Auftreten der Rebfeinde und den Witterungsverlauf ständig beobachten, die eingehenden Meldungen sichten und nötigenfalls nachprüfen. Wichtige Feststellungen gibt er auf einer Meldekarte, nötigenfalls fernmündlich an den Oberleiter weiter und übermittelt ihm alle sechs Tage eine Zusammenstellung der Mottenflugbeobachtungen sowie allmonatlich eine Übersicht über das Auftreten der Rebfeinde für jede Gemeinde. Unter Berücksichtigung der vom Oberleiter herausgegebenen Richtlinien und der in seinem Gebiet vorliegenden Verhältnisse erläßt der Bezirksleiter in der Tagespresse sowie durch Anschlag an den Ortstafeln des Rebschutzdienstes Bekanntmachungen über die einzelnen Bekämpfungsarbeiten und überzeugt sich von der Durchführung. Er erteilt Auskünfte, sofern nicht eine wissenschaftliche Bearbeitung durch den Oberleiter erforderlich wird. Alljährlich schult er die Rebschutzwarte und überwacht ihre Arbeit während der Bekämpfungszeit. Nach deren Abschluß unterrichtet er die Winzer gelegentlich gemeinsamer Gemarkungsrundgänge über den Erfolg der angeratenen Maßnahmen.

Der Oberleiter (Gebietsleiter) des Rebschutzdienstes ist im allgemeinen der bei der zuständigen Weinbauanstalt tätige Phytopathologe oder ein anderer Beauftragter der Landesbauernschaft. Er bespricht in einer alljährlichen Zusammenkunft mit den Bezirksleitern die Erfahrungen der abgelaufenen Bekämpfungsperiode und gibt einheitliche Richtlinien für die Zukunft. Auf Grund eigener Beobachtungen und von den Bezirksleitern übermittelter Meldungen unterbreitet er diesen Rahmenanweisungen für die jeweiligen Bekämpfungsmaßnahmen. Aus der Begründung der Anweisungen ersieht der Bezirksleiter, ob er diese unmittelbar für seine Bekanntmachungen verwerten kann, oder infolge abweichender Verhältnisse in seinem Bezirke abändern muß. Wegen Änderungen von Belang setzt er sich nach Möglichkeit fernmündlich mit dem Oberleiter in Verbindung. An Hand der sofort übermittelten Abdrucke der Bekanntmachungen überwacht der Oberleiter die Einhaltung der gegebenen Richtlinien. Wichtige Feststellungen über das Auftreten der Rebfeinde teilt er den Winzern unter Hinweis auf die Bekanntmachungen der Bezirksleiter in der Fach- und Tagespresse unmittelbar mit. Im allgemeinen ist der Oberleiter für den nächstgelegenen Bezirk gleichzeitig Bezirksleiter. Aus den Monatsberichten, in denen das Auftreten der Rebfeinde für jede Gemeinde in vier Stärkegraden ziffernmäßig dargestellt ist, ersieht der Oberleiter leicht, wo Schäden von Belang drohen oder schon eingetreten sind, oder wo die Vermehrung seltener Rebfeinde verhindert werden muß, und ergreift unter Heranziehung des zuständigen Bezirksleiters nötigenfalls besondere Maßnahmen.

Die Arbeit des Rebschutzdienstes beginnt mit den ersten Bekämpfungsmaßnahmen vor dem Austrieb und endet mit der Beratung der für den Erntezeitpunkt maßgeblichen Stellen zwecks Vermeidung von Ausfällen durch das Umsichgreifen von Feinden oder durch ungünstige Witterung. Zwangsmaßnahmen zur Durchführung der gegebenen Bekämpfungsanweisungen sind bisher nicht erfolgt und werden sich auch im allgemeinen erübrigen, da die Winzer einer Leitung des Rebschutzdienstes, die unter Berücksichtigung der Güte des Weines größte Erträge mit geringstem Aufwand an Bekämpfungsmaßnahmen erzielt, willig folgen.

d) Samenkontrollstationen

Im Interesse des Samenhandels und der Verbraucher sind im Deutschen Reiche Samenkontrollstationen eingerichtet[1]), die meist in Verbindung mit Landwirtschaftlichen Versuchsstationen oder den Pflanzenschutzämtern stehen und Sortenechtheit, Reinheit, Keimfähigkeit, Keimenergie und Herkunft der Saatwaren bestimmen. Ihre Arbeit ist durch technische Vorschriften[2]) genau festgelegt. Bei der Ausfuhr von Sämereien nach dem Auslande sind die Samenkontrollstationen für die Untersuchung der Ausfuhrsendungen bezüglich der oben genannten Eigenschaften und für die Ausstellung der entsprechenden Ausfuhrzeugnisse zuständig.

e) Saatenanerkennung

Die Saatenanerkennung ist eine Kontrolle des Saat- und Pflanzgutanbaues zur Erlangung eines einwandfreien Saatgutes von sortenreiner und gesunder Beschaffenheit[3]). Die Felder, deren Anerkennung bei den anerkennenden Körperschaften nachgesucht wird, werden zu geeigneter Zeit von Sachverständigen besichtigt. Durch die Abhaltung besonderer Lehrgänge für Saatenbesichtiger werden die in der Saatenbesichtigung tätigen Personen in die Erkennung und Bewertung der wichtigsten Krankheiten sowie in die Kenntnis der einzelnen Sorten[4]) eingeführt.

Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, daß der bestehende Anerkennungsdienst eine zuverlässige Gewähr für die Gesundheit des Saatgutes und gegen die Weiterverbreitung von Krankheiten und Schädlingen bietet.

Die Saatenanerkennung erstreckt sich auf alle wichtigeren landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturarten. Zum Handel ist nunmehr im deutschen Reichsgebiete nur anerkanntes Saatgut zugelassen.

f) Auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes tätige Gesellschaften

In enger Beziehung zum Pflanzenschutz stehen auch einige gelehrte Gesellschaften: die „Vereinigung für angewandte Botanik", die „Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie" sowie die „Sächsische Pflanzenschutzgesellschaft" und die „Gesellschaft für Vorratsschutz". Diese Gesellschaften geben Zeitschriften heraus, welche sich im größten Teile ihres Inhaltes mit Pflanzenschutzfragen befassen.

Die großen Verbände des Pflanzenbaues wie die „Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft", der „Reichsverband des deutschen Gartenbaues" und der „Deutsche Weinbauverband" unterhielten früher Sonderausschüsse für die Pflanzenschutzfragen ihres Interessengebietes; die Verbände sind jetzt im Reichsnährstande zusammengefaßt. Das „Kolonialwirtschaftliche Komitee" berücksichtigt in seiner Zeitschrift „Der Tropenpflanzer" sowie in Einzelveröffentlichungen den Pflanzenschutz der tropischen Kulturen.

---

[1]) Vgl. S. 313.
[2]) Vgl. S. 314ff.
[3]) Vgl. S. 304—342.
[4]) Vgl. S. 343—361.

Ferner besteht seit dem Jahre 1936 eine Reichsarbeitsgemeinschaft für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung, deren Träger die Hersteller von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzapparaten sind. Sie ist dem Reichsnährstand angegliedert und hat die Aufgabe, Pflanzenschutzstellen zu unterhalten, die die Pflanzenschutzämter bei der Durchführung von Großbekämpfungen unterstützen.

II. Die Organisation des Pflanzenschutzes im Auslande

Die Pflanzenschutzorganisationen in den verschiedenen Ländern wurden auf Grund von schriftlichen Mitteilungen von ausländischen Sachbearbeitern und zum Teil nach Angaben in der Literatur[1]) zusammengestellt. Die erschwerenden Umstände infolge der Kriegsverhältnisse brachten es mit sich, daß eine lückenlose Darstellung der Pflanzenschutzorganisationen in den außerdeutschen Ländern nicht gegeben werden kann. Von manchen Ländern waren Angaben in der Literatur nicht zu finden bzw. blieben in einzelnen Fällen entsprechende Anfragen bei Sachbearbeitern unbeantwortet. Eine Reihe von Staaten weisen keine eigentliche Pflanzenschutzorganisation auf. Allen ausländischen Kollegen aber, die uns Unterlagen für die folgende Darstellung übersandt haben, sei auch an dieser Stelle herzlich gedankt.[2])

Die Länder sind im nachfolgenden in alphabetischer Reihenfolge angeordnet, und zwar zunächst die europäischen, dann die außereuropäischen.

1. Die Pflanzenschutzorganisation in europäischen Ländern

Belgien

Von 1892 bis 1894 bearbeiteten die Laboratorien für Entomologie und Botanik an der landwirtschaftlichen Hochschule in Gembloux die Fragen der Pflanzenschädlinge und -krankheiten. 1900 wurde vom Landwirtschaftsministerium der Wert dieser Arbeiten anerkannt und das Botanische Laboratorium als Pflanzenschutzdienst („Service phytopathologique") bestätigt. Die Anerkennung des Entomologischen Dienstes („Service entomologique") erfolgte 1902. Im Jahre 1909 wurden der Pflanzenschutzdienst und der Entomologische Dienst mit der staatlichen Versuchsstation für Landwirtschaft in Gembloux vereinigt und mit der Aufgabe betraut, die Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen zu erforschen.

Unabhängig von diesen Forschungs- und Auskunftseinrichtungen wurde 1912 ein besonderer Pflanzenüberwachungsdienst („Service spécial d'Inspection phytopathologique") begründet, dem die Überwachung der Kulturen und Baumschulen sowie der Aus- und Einfuhr übertragen wurde.

---

[1]) Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, Beilage zum Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst; Le Service de Protection des Plantes dans les divers Pays, Institut International d'Agriculture. Rome 1914. 2. Aufl.

[2]) Außer den auf S. 463 und 464 genannten Herren gilt mein Dank auch Herrn Chr. Stapel, Lyngby. — Für weitere sachliche Ergänzungen und Mitteilungen wären wir dankbar. Diese bitten wir zu senden an: Geheimer Regierungsrat Prof. Dr. O. Appel, Berlin-Zehlendorf, Irmgardstraße 33 **oder** Regierungsrat Dr. H. Voelkel, Berlin-Dahlem, Biologische Reichsanstalt.

Die Abteilungen für Entomologie und für Pflanzenschutz sowie der Pflanzenüberwachungsdienst unterstehen unmittelbar dem Ministerium für Landwirtschaft.

Der Pflanzenschutzausschuß („Commission phytopathologique"), der gebildet wurde von den Vertretern der beiden genannten Abteilungen des Pflanzenüberwachungsdienstes und des Ministeriums, bearbeitet unter Vorsitz des Landwirtschaftsministers oder seines Vertreters die Fragen der Pflanzenschutzgesetzgebung und schlägt dem Minister die notwendigen Maßnahmen zur Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten vor.

1933 wurde ein Ausschuß zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers gebildet, der nebenbei mit der Bekämpfung des Kartoffelkrebses beauftragt wurde. 1935 fand in Brüssel die erste Internationale Konferenz zur Kartoffelkäferbekämpfung statt, auf der das Internationale Komitee für die gemeinsame Erforschung der Kartoffelkäferbekämpfung begründet wurde.[1])

Seit dem Jahre 1937 besteht an der Abteilung für Entomologie eine Unterabteilung für Phytopharmazie.

Der Aufbau des Pflanzenschutzdienstes ergibt somit folgendes Bild:

Der Pflanzenschutzausschuß erforscht die Pflanzenschutzfragen vom Standpunkt der Gesetzgebung und der allgemeinen Organisation der Bekämpfung. Er hat seinen Sitz beim Landwirtschaftsministerium in Brüssel.

Die Staatsinstitute für Pflanzenschutz und für Entomologie (in den Räumen des Staatsinstitutes für Landwirtschaft in Gembloux) sind mit der Durchführung der Versuche zur Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten der Kulturpflanzen und mit der Beratung der Verwaltung sowie der Öffentlichkeit über pflanzenschutzliche und entomologische Fragen beauftragt.

Dem besonderen Pflanzenüberwachungsdienst (mit dem Sitz in Gent) ist die Überwachung der Pflanzen und Pflanzenteile bei der Ein- und Ausfuhr übertragen. Er stellt die Ursprungs- und Gesundheitszeugnisse aus. Er hat die Gartenbau- und sonstigen Betriebe sowie die Durchführung der vorgeschriebenen Bekämpfungsmaßnahmen zu beaufsichtigen. Er beschäftigt eine wechselnde Anzahl (zur Zeit 100) von Sachverständigen, die im Lande verteilt sind.

Die allgemeine Überwachung der Ländereien wird von der landwirtschaftlichen Körperschaft und den Staatsgartenbauberatern sowie hinsichtlich der Forstbetriebe von den Sachverständigen der Forstverwaltung durchgeführt.

Bulgarien

Die Entwicklung des bulgarischen Pflanzenschutzes ist mit derjenigen des Versuchswesens des Landes eng verknüpft. Nach dem erfolglosen, Ende des vorigen Jahrhunderts geführten Kampf mit der Reblaus, als der bulgarische Weinbau erneuert werden sollte, wurde im Jahre 1910 die Versuchsstation für Weinbau und Kellerwirtschaft in Plewen gegründet. Neben ihrer Haupttätigkeit bearbeitet diese Station auch Fragen aus dem Gebiete des Pflanzenschutzes. Seit dem Jahre 1933 besteht an ihr eine phytopathologische Abteilung.

Im September 1903 wurde die erste bulgarische landwirtschaftliche Versuchsstation in Sadowo (Südbulgarien) gegründet, in deren Arbeitsprogramm u. a. auch

[1]) Vgl. S. 595.

die Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen aufgenommen wurde.

Im Jahre 1905 wurde die landwirtschaftliche Versuchsstation Obraszov-Tschiflik bei Rustschuk errichtet. In ihr Arbeitsprogramm wurde gleichfalls die Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen in Nordbulgarien aufgenommen. Die pflanzenschutzlichen Arbeiten bei den Versuchsstationen wurden von 1908 bzw. 1910 an unterbrochen und erst 1933 wieder aufgenommen.

Im September 1905 wurde die erste Konferenz für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Sofia einberufen, welche sich mit der Festlegung der Aufgabengebiete der Versuchsstationen, mit der Gründung von neuen Versuchsstationen sowie mit der Gründung einer zentralen landwirtschaftlichen Versuchsstation in Sofia beschäftigte. Durch letztere sollte auch die Pflanzenschutztätigkeit im ganzen Lande geleitet werden. Die Versuchsstation Sofia wurde jedoch erst im Jahre 1910 eröffnet. Es bestand damals an ihr u. a. eine besondere Sektion für Pflanzenschutz. In den Jahren 1910 und 1911 machte sie eine Zeit der Umorganisation durch. Mit Ausbruch des ersten und darauffolgenden zweiten Balkankrieges sowie des Weltkrieges wurde hier jegliche Arbeit so gut wie lahmgelegt. Die Arbeit wurde erst nach dem Kriegsende wieder aufgenommen, wobei im Jahre 1920 die landwirtschaftliche Versuchsstation Sofia in das „Zentrale Landwirtschaftliche Versuchsinstitut" umbenannt wurde. An diesem wurde u. a. eine phytopathologische und eine entomologische Sektion gebildet.

Mit der 1921 stattgefundenen Eröffnung der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Sofia wurden daselbst auch besondere Laboratorien für Phytopathologie bzw. für Entomologie errichtet. Im Jahre 1931 kam es zur Gründung des Phytopathologischen Dienstes, nämlich durch Fusion des phytopathologischen Laboratoriums der Land- und Fortwirtschaftlichen Fakultät mit der phytopathologischen Abteilung des Zentralen Landwirtschaftlichen Versuchsinstitutes in Sofia, wobei die entomologische Abteilung des letzteren zu einem Entomologischen Dienst abgesondert wurde. Ende 1932 wurden diese beiden Stellen reorganisiert. An ihrer Stelle wurden phytopathologische Abteilungen an den landwirtschaftlichen Versuchs- und Kontrollstationen in Sofia, Obraszov-Tschiflik und Sadowo sowie an der Versuchsstation für Weinbau und Kellerwirtschaft in Plewen errichtet. Mit der Gründung des Pflanzenschutzdienstes in Sofia wurden diese Abteilungen im Jahre 1935 geschlossen. Durch das Gesetz über die landwirtschaftlichen Forschungs- und Kontrollinstitute vom Jahre 1936[1]) wurde der Pflanzenschutzdienst in „Institut für Pflanzenschutz" umbenannt und dem letzteren die Fachleute der genannten phytopathologischen Abteilungen und die der entomologischen Abteilung zugeteilt.

Das Pflanzenschutzinstitut befaßt sich mit der Erforschung der Pflanzenschädlinge in Bulgarien und mit der Feststellung der Mittel, welche zu ihrer Bekämpfung empfohlen werden sollen. Um seiner Aufgabe gerecht zu werden, läßt dieses Institut eine Einteilung in zwei Abteilungen — eine phytopathologische und eine entomologische — erkennen. Es arbeiten hier mindestens je ein Phytopatho-

[1]) Vgl. S. 472.

loge und je ein Entomologe an einer bestimmten Pflanzengruppe, und zwar: über Krankheiten bzw. Schädlinge der Feldkulturen, der Obstpflanzungen, des Gemüsebaues, der Zier- und Forstkulturen und über Lagerschädlinge. In einem speziellen Laboratorium arbeiten drei Phytopathologen an der Züchtung rost- und brandwiderstandsfähiger Weizensorten. Die Tätigkeit dieses Institutes läßt sich folgendermaßen kurz zusammenfassen:

1. Erforschung sämtlicher wirtschaftlich wichtiger Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen und Feststellung der Mittel zu ihrer Bekämpfung.

2. Aufklärung über Mittel zur Bekämpfung der wirtschaftlich wichtigen Krankheiten und Schädlinge durch Herausgabe von Aufrufen, Anweisungen, Broschüren, Aufsätzen in den Zeitungen und Zeitschriften usw. oder durch Veranstaltung von Vorträgen, Ausstellungen und Vorführungen. Außer einer Reihe wichtiger Veröffentlichungen hat dieses Institut bisher 38 Flugblätter und mehrere Plakate bei seiner Propaganda für die Bekämpfung der pflanzlichen Krankheiten und Schädlinge herausgegeben.

3. Erteilung von Anweisungen zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen.

4. Organisation und Leitung von Massenaktionen zur Bekämpfung von gefährlichen Krankheiten und Schädlingen der Kulturpflanzen.

5. Regelmäßige sanitäre Kontrolle bei der Ein- und Ausfuhr von Pflanzen und pflanzlicher Teile, bei deren Durchführung jedes Jahr bis 200 akademisch gebildete Landwirte beschäftigt sind.

6. Kontrolle des gesundheitlichen Zustandes der im Lande gebrauchten Pflanzensetzlinge.

7. Prüfung und Zulassung zur Verbreitung der Mittel, welche zur Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen der Kulturpflanzen dienen, sowie die Kontrolle der auf dem Markt befindlichen Mittel. — Das Institut ist bestrebt, wirksame und billige Pflanzenschutzmittel einzuführen.

Das Institut steht im engsten Kontakt mit den staatlichen landwirtschaftlichen Behörden des Landes, an denen 725 akademisch gebildete Landwirte tätig sind.

Im Zusammenhang mit der Forschungstätigkeit und zum Zwecke der Erteilung von Auskünften, aber auch zwecks Ausübung der Kontrolltätigkeit unternehmen die Fachleute des Institutes Reisen durch das ganze Land, bei welchen sie von sämtlichen landwirtschaftlichen und Verwaltungsbehörden tatkräftig unterstützt werden.

Dänemark

Pflanzenschutzliche Maßnahmen wurden in Dänemark bereits recht früh ergriffen und führten, um einer Ausbreitung des Schwarzrostes vorzubeugen, im Jahre 1869 zu gesetzlichen Bestimmungen zur Vernichtung der Berberitze.

Eine eigentliche Organisation des Pflanzenschutzdienstes ist nicht vorhanden. Stapel schreibt hierzu[1]): „Es ist für die dänischen Bauern charakteristisch, daß sie auf solchen fachlichen Gebieten möglichst wenig gesetzliche Vorschriften wün-

[1]) Briefliche Mitteilung vom 7. 5. 1938.

schen, lieber versuchen sie, durch Auskünfte, Belehrungen und ähnliche Methoden freiwillige Maßnahmen durchzuführen. Zu diesem Zwecke dient u. a. eine ausgedehnte Zusammenschließung der Bauern in landwirtschaftlichen oder Gartenbauvereinen, die durch angestellte Konsulenten (Diplomlandwirte und Diplomgärtner) unter anderem Aufklärungen über Pflanzenschutzmaßnahmen verbreiten. Die Konsulenten arbeiten auf diesem Gebiete in engster Verbindung mit dem staatlichen phythopatologischen Institut (Lyngby/Kopenhagen) und den Abteilungen für Pflanzenpathologie und angewandte Zoologie der landwirtschaftlichen Hochschule. Im Augenblick gibt es etwa 180 solcher Konsulenten."

1914 trat Dänemark auf der pflanzenpathologischen Konferenz in Rom der Konvention bei, aber erst im Jahre 1923 wurde ein Gesetz erlassen, durch das dem Minister für Landwirtschaft Vollmacht erteilt wurde, die Bekämpfung gefährlicher Pflanzenkrankheiten anzuordnen.

Im Jahre 1883 wurde an der Königlichen Tierärztlichen und Landwirtschaftlichen Hochschule in Kopenhagen ein besonderer Lehrstuhl für Pflanzenpathologie errichtet und bald darauf die Staatliche Pflanzenpathologische Versuchsstation in Lyngby begründet, die sich mit allen Fragen des Pflanzenschutzes, der Krankheiten und Schädlinge, der Samenkontrolle usw. befaßt.

Finnland

Die Landwirtschaftliche Versuchsanstalt („Maatalouskoelaitos") in Tikkurila bei Helsinki hat neun Abteilungen, von denen zwei mit Aufgaben des Pflanzenschutzes beauftragt sind, und zwar die Abteilung für Pflanzenschädlinge („Tuhoiläinosasto") und die Abteilung für Pflanzenkrankheiten („Kasvitautiosasto"). Die Landwirtschaftliche Versuchsanstalt untersteht dem Landwirtschaftsministerium durch Vermittlung eines vom Ministerium ernannten Zentralausschusses.

Die beiden Abteilungen beschäftigen sich mit wissenschaftlichen Forschungen über Krankheiten und Krankheitserreger der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Nutzpflanzen und deren Produkte; sie bestimmen die eingesandten Krankheiten und deren Erreger und geben kostenfrei Ratschläge für die Bekämpfung derselben. Besondere Bezirksstellen sind nicht vorhanden. Dagegen verfügen beide Abteilungen über spezielle Korrespondenten (zur Zeit etwa 1100), die Beobachtungen über das Auftreten von Schädlingen und Pflanzenkrankheiten einsenden. Die Abteilung für Pflanzenschädlinge richtet bei Bedarf ein Sommerlaboratorium ein an Orten, wo größere Versuche angestellt werden. Zu den Aufgaben der Abteilungen gehört auch die Aufklärung über Pflanzenschutz durch Flugblätter, alljährlich wiederkehrende Aufklärungsnotizen in den verschiedensten Zeitschriften und Zeitungen in finnischer und schwedischer Sprache, durch volkstümliche Vorträge über Pflanzenkrankheiten und deren Bekämpfung bei landwirtschaftlichen und gärtnerischen Ausstellungen, bei verschiedenen landwirtschaftlichen Versammlungen und Kursen. Die Aufklärungsarbeit wird unterstützt durch Veranstaltung von eigenen Ausstellungen mit Vorträgen und Abhaltung von praktischen Übungen.

Bekämpfungen über größere Gebiete führen die Abteilungen in der Regel nicht durch, dagegen werden schwierigere und gleichzeitig gefährlichere Bekämpfungen

(z. B. mit Cyanin) von der Abteilung für Pflanzenschädlinge auf Verlangen ausgeführt.

Alle für den Export bestimmten Pflanzen werden sowohl während der Wachstumsperiode als auch bei der Verpackung untersucht und mit den vorgeschriebenen Zeugnissen abgesandt; importierte Pflanzen werden an den Zollstationen untersucht, ehe sie dem Empfänger ausgeliefert werden.

Frankreich

Auf Grund einer Forderung der Regierung der Vereinigten Staaten von Nordamerika richtete die französische Regierung 1911 einen pflanzensanitären Überwachungsdienst für die gärtnerische Erzeugung ein („Service d'Inspection Phytosanitaire de la Production horticole").[1]) Seit 1927 führt dieser phytopathologische Dienst die Bezeichnung Pflanzenschutzdienst („Service de Défense des Végétaux"). Seine Aufgaben sind:

1. die wissenschaftliche Erforschung der Pflanzenfeinde, die Ausarbeitung und Prüfung der Bekämpfungsmittel (phytopathologische Untersuchungen = „recherches phytopathologique"). Diese erstrecken sich auf: a) das Studium der Biologie der Parasiten und die Untersuchung der Krankheitsursachen, b) die Untersuchung und Erforschung der Bekämpfungsmittel, c) die technische Festlegung der praktischen Bekämpfungsverfahren, d) das Studium, die Analyse und Beschreibung der insektiziden und fungiziden Handelspräparate, um dem Mißbrauch durch Schwindelmittel vorzubeugen („Service des Fraudes").

2. die sanitäre Überwachung der pflanzlichen Produkte, die Aufklärung und die praktische Organisation der ständigen freiwilligen Abwehr der Feinde der Kulturen. Die Organisation und Leitung der freiwilligen gemeinschaftlichen Bekämpfung ist den Departementsdirektoren des landwirtschaftlichen Dienstes übertragen, die auch in ihrem Bereich für Aufklärung über die Bekämpfungsmaßnahmen zu sorgen haben.

3. die Beaufsichtigung der Bekämpfungsmaßnahmen, die pflanzensanitäre Überwachung der Aus- und Einfuhr, Prüfung der Ursprungsbezeichnungen und Kontrolle der Standardisierung der Produkte und ihrer Verpackung. Diese phytosanitäre Polizei („Police phytosanitaire") übt ihre Aufsichtsaufgaben sowohl an der Grenze als auch im Inneren des Landes aus. Bei der Durchführung von Bekämpfungsmaßnahmen hat diese pflanzensanitäre Aufsicht mit den Verwaltungen und Departements und den Gemeinden zusammenzuarbeiten. Ihr obliegt die Überwachung der Kulturen und Pflanzenprodukte, des richtigen Gebrauches von Markenbezeichnungen der Bekämpfungsmittel und Bestimmungen der Standardisierung sowie aller gesetzlichen Anordnungen, die den Pflanzenschutz betreffen.

4. Ausstellung phytopathologischer Bescheinigungen und die Überwachung der Betriebe, aus denen die Pflanzen stammen.

Diese Untersuchungen werden von den zentralen und regionalen Stationen des Institutes für landwirtschaftliche Untersuchungen („Institute des Recherches Agronomiques") durchgeführt, die in Zentralen für phytopathologische Untersuchungen („Centres des Recherches Phytopathologiques") zusammengeschlossen sind.

[1]) Vgl. S. 480.

1912 wurde durch einen Erlaß des Ackerbauministeriums bei der Direction de l'Agriculture (einer Abteilung des Landwirtschaftsministeriums) ein beratender Ausschuß für Pflanzenschutz („Comité Consultatif de la Défense des Végétaux") gebildet, der sich mit Fragen der Pflanzenhygiene in Frankreich befaßte. Ihm gehörten Spezialisten auf den Gebieten der angewandten Zoologie, der Phytopathologie, der Biologie sowie Beamte der verschiedenen Dienststellen des Ackerbauministeriums an. Er erstattete Bericht über jede pflanzensanitäre Maßnahme und vermittelte die Anordnungen an den Pflanzenschutzdienst. Der Ausschuß bearbeitete alle technischen Unterlagen, die für ministerielle Erlasse, welche sich auf den Schutz der Kulturen vor Schädlingen oder deren Bekämpfung beziehen, notwendig waren.

Außer diesen pflanzenschutzlichen Einrichtungen sah das Gesetz vom Jahre 1927 die Bildung von Pflanzenschutzgenossenschaften („Syndicats de Défense")[1] vor. Diese wurden zur Erreichung eines bestimmten Zweckes gebildet und nach Erfüllung ihrer Aufgabe wieder aufgelöst. Diese Genossenschaften konnten in bestimmten Fällen mit der Durchführung behördlicher Maßnahmen beauftragt werden.

Die methodische Organisation der Bekämpfung der Schädlinge der Kulturen erforderte eine wirksame Zusammenarbeit der großen Masse der Landwirte. Bei Zusammenschluß zu ständigen Pflanzenschutzgenossenschaften konnten naturgemäß größere Erfolge erzielt werden. Bei einem freiwilligen Zusammenschluß standen diese unter der technischen Leitung der Direktoren des landwirtschaftlichen Dienstes; wenn solche Genossenschaften jedoch auf Anordnung des Präfekten gebildet waren, so wurde ihre Tätigkeit durch Beauftragte der pflanzensanitären Polizei überwacht.

Die Zahl der Pflanzengenossenschaften entsprach nicht der Bedeutung der durch Pflanzenkrankheiten und -schädlinge verursachten Schäden. Durch Verwaltungsmaßnahmen war auch ihr behördlicher Einsatz stark behindert. Das Gebiet, in dem die behörlichen Maßnahmen vorzunehmen waren, mußte nämlich erst durch Erlaß des Landwirtschaftsministers auf Vorschlag des zuständigen Präfekten und nach Anhören der Pflanzenschutzgenossenschaft und des Direktors des Landwirtschaftsdienstes als verseucht erklärt werden.

Die Stellung der Pflanzenschutzgenossenschaften wird durch das soeben erschienene Gesetz vom 25. März 1941 wesentlich gestärkt.[2] Danach sind die Pflanzenschutzgenossenschaften die eigentlichen Träger des Pflanzenschutzes und haben nicht nur die behördlichen Maßnahmen durchzuführen, sondern ganz allgemein die vorbeugende und unmittelbare Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten und -schädlinge innerhalb ihres Gebietes laufend zu betreiben. Ihre zwangsweise Bildung kann in bestimmten Gebieten angeordnet werden.

Nach dem bisherigen Pflanzenschutzrecht hatten die Präfekten die notwendigen Maßnahmen für die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen zu

---

[1]) Vgl. S. 480.

[2]) Das Pflanzenschutzgesetz vom 25. März 1941 ist während des Druckes des Abschnittes „I. Die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in den europäischen Ländern" erschienen. Es konnte daher bei der Darstellung auf S. 479—484 nicht berücksichtigt werden. Das Gesetz ist abgedruckt in „Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen" **13**, 5, 1941, S. 213—223.

treffen. Lediglich Reblaus- und Kartoffelkäferbekämpfung waren durch besondere Gesetzgebung geregelt. Die Verordnungen der Präfekten konnten erst nach Anhörung des Generalrats des Departements erlassen und nach Genehmigung durch den Landwirtschaftsminister rechtskräftig werden. Dieses Verfahren ist durch das neue Gesetz vereinfacht worden, indem der Landwirtschaftsminister die gefährlichen Pflanzenkrankheiten und -schädlinge in einem Verzeichnis bekanntgibt und die zu ihrer Bekämpfung notwendigen Maßnahmen bestimmt. Für diese Krankheiten und Schädlinge ist allgemein Meldepflicht vorgeschrieben.

Der Pflanzenschutzdienst umfaßt nunmehr neun Bezirkspflanzenschutzinspektionen („Inspections régionales phytosanitaires"). Die ausführenden Organe sind Inspektoren und Kontrollöre, deren Zahl durch Hilfskräfte verstärkt werden kann. In der Ausübung des praktischen Pflanzenschutzes sind nunmehr nur der Landwirtschaftsdienst („Service agricole"), die Pflanzenschutzgenossenschaften und der wissenschaftliche Forschungsdienst beteiligt.

Zum Verkauf von Baumschulmaterial sind nur überwachte Betriebe zugelassen, die im Besitze einer entsprechenden Kontrollkarte sind. Ausfuhrbetriebe haben sich einer ständigen pflanzenpolizeilichen Kontrolle zu unterwerfen.

Griechenland

In Griechenland wurde der Pflanzenschutzdienst durch das Gesetz vom 31. März 1914 über „Pflanzenschutz und Organisation des Pflanzenschutzdienstes"[1]) ins Leben gerufen. Er unterstand zunächst dem Finanzministerium und wurde später von dem neugebildeten Landwirtschaftsministerium übernommen, das eine Inspektion für Pflanzenschutz einrichtete. Durch eine königliche Verordnung[1]) wurde diese Pflanzenschutzinspektion im Jahre 1923 in eine Pflanzenschutzdirektion umgewandelt.

Diese Pflanzenschutzdirektion hat die Aufgabe, die Durchführung aller zur wirkungsvollen Bekämpfung der Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter der Kulturpflanzen erforderlichen Maßnahmen zu veranlassen.

Sie überwacht die landwirtschaftlichen Kulturen, um auftretende Krankheiten sobald als möglich festzustellen; sie ermittelt und studiert ihre Ursachen, prüft vorgeschlagene Bekämpfungsmaßnahmen und sorgt für die Einführung brauchbarer Maßnahmen durch Vorträge und Veröffentlichungen. Außerdem sorgt sie für Beschaffung, Herstellung und Verfügungstellung von Pflanzenschutzmitteln und überwacht die Einfuhr der benötigten Chemikalien, Maschinen und sonstigen Hilfsmittel. Sie kontrolliert die Ein- und Ausfuhr (Ausstellen von Herkunfts- und Gesundheitszeugnissen) sowie die Beförderung von Pflanzen und Pflanzenteilen innerhalb Griechenlands. Ferner weist die Direktion auf erforderliche gesetzliche und Verwaltungsmaßnahmen hin, die die Einfuhr von Pflanzenkrankheiten und tierischen Schädlingen und ihre Ausbreitung innerhalb Griechenlands verhindern sollen. Sie führt statistische Erhebungen über Pflanzenkrankheiten und die durch diese verursachten Schäden sowie über den Erfolg der angewandten Bekämpfungsmaßnahmen durch. Schließlich sorgt sie für Durchführung der in Frage kommen-

[1]) Vgl. S. 484.

den internationalen Vereinbarungen, pflegt die Beziehungen zu dem Internationalen Institut in Rom und zu den Pflanzenschutzorganisationen in anderen Ländern.

Der Pflanzenschutzdirektion im Landwirtschaftsministerium in Athen unterstehen die phytopathologischen Stationen in Patras (Peloponnes), Wolos (Thessalien) und in Heraklion (Insel Kreta).

Großbritannien[1])

Die Gefahr der Einschleppung des Kartoffelkäfers gab im Jahre 1877 den Anlaß zum Erlasse eines Gesetzes, das im Jahre 1907 auf alle schädlichen Insekten, Pilze und Krankheiten erweitert wurde.[2]) Ein amtlicher phytopathologischer Dienst bestand zunächst nicht. Nur die Landwirtschaftliche Behörde („Bord of Agriculture") gab einzelne Flugblätter entomologischen und mykologischen Inhaltes heraus.

Erst im Jahre 1912 wurde von dieser Behörde für Landwirtschaft ein Sonderdienst eingerichtet, der die Aufgabe hatte, die Landwirtschaft vor Schäden durch Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen zu bewahren. Hierzu wurde ein Entomologe staatlich angestellt, außerdem waren die Botaniker und Mykologen des Königlichen Botanischen Gartens in Kew als Sachverständige tätig.

Im Jahre 1914 war eine eigene Organisation des Pflanzenschutzdienstes vorgesehen, die jedoch zunächst nicht geschaffen, sondern erst nach Abschluß des Weltkrieges verwirklicht wurde. Dieser zur Zeit bestehende Pflanzenschutzdienst besteht aus zwei Abteilungen, einer behördlichen Sektion („Official Section"), die unmittelbar dem Landwirtschaftsministerium (früher „Board of Agriculture") unterstellt ist, und einer nichtbehördlichen Sektion („Non-Official Section") an den verschiedenen Universitäten, Landwirtschaftlichen Hochschulen und Forschungsinstituten, die staatliche Unterstützung erhalten.

Die behördliche Sektion gliedert sich in drei Teile:

1. Das pathologische Laboratorium in Harpenden mit einem kleinen Stabe von Entomologen und Mykologen,

2. die Verwaltung, die einen wesentlichen Teil der gartenbauwirtschaftlichen Abteilung des Ministeriums in London bildet,

3. ein Inspektorat des Ministeriums, bei dem 30 Mitglieder Sachverständige der Pflanzenkrankheiten und Schädlinge sind.

Die nichtbehördliche Sektion setzt sich zusammen aus:

1. dem pathologischen Forschungsinstitut, das der Rothamsted-Versuchsstation in Harpenden angegliedert ist, den wissenschaftlichen Sachverständigen der Long Asthon-Oststation in Bristol, dem Imperial College of Science in London, der Obstbaustation in East Malling und Lea Valley Station in Cheshunt für Gewächshauspflanzen und der Abteilung für Helminthologie bei der Schule für Tropenmedizin in London,

---

[1]) Fryer, J. C. F., und G. H. Pethybridge, The Phytopathological Service of England and Wales. The Journal Ministry of Agriculture **31**, 1924, 331—340. — Le Service de Protection des Plantes dans les divers Pays, II. Aufl., Institut International d'Agriculture, Rom 1941, 141—144.

[2]) Vgl. S. 486

2. einem Beirat, zu dem ein Entomologe und ein Mykologe (im ganzen 14) aus jeder landwirtschaftlichen Provinz gehört.

Unterstützt werden die Arbeiten durch Beobachter auf dem Lande, die für Aufklärung der Landwirte sorgen und ihre Beobachtungen über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen an den phytopathologischen Dienst weitergeben.

Italien

Die ersten Versuche der Organisation eines Pflanzenschutzdienstes fanden ihren Niederschlag in den Gesetzen und Ministerialverordnungen zum Kampf gegen die Heuschrecken im Jahre 1873. Im Jahre 1913 erschien ein Gesetz zur Überwachung der Pflanzungen, des Handels mit Pflanzen und Pflanzenteilen und zum Schutze gegen Einschleppung von neuen Schmarotzern sowie über die Anwendung von Mitteln gegen Krankheiten und Parasiten.[1]) Durch ein Ergänzungsgesetz 1916 wurden dem pflanzenpathologischen Dienst folgende Aufgaben zugewiesen: 1. Erforschung der Pflanzenkrankheiten und der Pflanzenschutzmittel, 2. Überwachung der Pflanzenzucht und des Handels mit Pflanzenprodukten, 3. amtliche Beaufsichtigung der Bekämpfung, 4. Organisation und Leitung von Vereinigungen der Landwirte zwecks Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten.

Die Organisation hat mehrfach im Laufe der nachfolgenden Jahre durch Erlasse Änderungen erfahren. Nach den gesetzlichen Bestimmungen 1933 ist mit der Leitung des Pflanzenschutzdienstes ein Zentralamt für Pflanzenschutz im Land- und Fortswirtschaftsministerium beauftragt, welches die anzuwendenden Maßnahmen bestimmt und dem zur Beratung und Überwachung folgende Organe unterstehen:

1. Ausschuß zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten, dessen Aufgabe es ist, alljährlich ein Verzeichnis der pflanzlichen und tierischen Schädlinge von Pflanzen, Pflanzenteilen und Samen, die für gefährlich angesehen werden, aufzustellen, Anweisungen zu erlassen, um die Verbreitung dieser Schädlinge zu verhindern, Bekämpfungsmaßnahmen und gegebenenfalls Vernichtung der befallenen Pflanzen anzuordnen und Vorschriften zur Verwendung von besonderem Verpackungsmaterial für verdächtige Pflanzen, Pflanzenteile usw. zu erlassen.

2. Institute für Forschung und wissenschaftliche Versuche sind: Pflanzenpathologische Station in Rom und landwirtschaftlich-entomologische Station in Florenz, Laboratorien für Pflanzenpathologie an den landwirtschaftlichen Instituten in Bologna und Mailand, das Laboratorium für Pilzkrankheiten in Pavia, die Laboratorien für landwirtschaftliche Entomologie und Pflanzenpathologie im landwirtschaftlichen Institut in Portici und das Versuchslaboratorium für Pflanzenpathologie in Turin.

Diese Institute für Forschung und Versuche haben sich mit dem wissenschaftlichen Studium der Krankheiten zu befassen, haben vorbeugende Maßnahmen und Heilmethoden zu erproben und alljährlich einen Bericht über den Verlauf der Krankheiten und die Erfolge der Bekämpfungsmaßnahmen dem Zentralamt des Ministeriums vorzulegen.

[1]) Vgl. S. 491.

3. 23 Beobachtungsstationen für Pflanzenkrankheiten, denen die Überwachung der Pflanzen im Inlande, der Ausfuhr und die Beratung der Landwirte obliegt. Acht von diesen Beobachtungsstationen sind Institute, die vom Staate erhalten und von Inspektoren für Pflanzenkrankheiten geleitet werden, die anderen sind wissenschaftlichen Instituten angegliedert. Weiterhin sind zwei Inspektoren mit der pflanzensanitären Überwachung an wichtigen Grenzstationen betraut.

Die Aufgabe der Beobachtungsstationen ist die Überwachung des Inlandes, sowie der Ein- und Ausfuhr von Pflanzen, die Kontrolle der Pflanzungen und die Organisation der Schutzmaßnahmen. Außerdem müssen sie auch das pathologische Material prüfen, das ihnen von den Provinzkommissären, den Spezialdelegierten und den Landwirten übersandt wird, müssen die Pflanzenkrankheiten im eigenen Arbeitsbezirk studieren und verfolgen, praktische Ratschläge zur Verhütung und Bekämpfung der Krankheiten erteilen. Dreimal im Jahre erstatten sie Bericht über ihre Beobachtungen und Arbeiten an das Ministerium und teilen alljährlich die statistischen Daten über die Verbreitung der Krankheiten und den durch sie angerichteten Schaden mit.

4. Provinzialkommissariate für Pflanzenkrankheiten sind den landwirtschaftlichen Provinz-Wanderlehrkursen untergeordnet und werden von den Direktoren dieser Lehrkurse geleitet. Sie haben die Aufgabe der Überwachung der pflanzensanitären Maßnahmen und der Organisation von Abwehrvereinigungen, denen sie technische Hilfe zu leisten haben. Gegenwärtig gibt es 92 Provinzialkommissariate für Pflanzenkrankheiten, die alle ihren Sitz in den entsprechenden Provinzhauptstädten haben.

Ferner sind eine Reihe von Facharbeitern als Spezialdelegierte für Pflanzenkrankheiten tätig. Das Ministerium für Land- und Fortswirtschaft kann die Funktionen eines Spezialdelegierten an Professoren höherer Institute für Forschung und Versuche, an Lehrer landwirtschaftlicher Mittelschulen und auch an Akademiker, deren Beruf in dieses Fach schlägt, verleihen. Zur Zeit sind 30 solcher Spezialdelegierten tätig.

Niederlande

Auf Grund des Gesetzes vom Jahre 1898[1]) wurde durch königlichen Erlaß vom 29. 11. 1899 der Pflanzenschutzdienst eingerichtet. Dieser Dienst bestand zu Anfang hauptsächlich in der Beaufsichtigung von Gärtnereien und Baumschulen, die Material für Ausfuhrzwecke anpflanzten sowie der Ausfertigung von Gesundheitsbescheinigungen bei Versendung von Land- und Gartenbauprodukten nach dem Auslande. Die Ausstellung der Bescheinigungen gründete sich auf die Prüfung der Produkte auf dem Felde. 1906 wurde der Dienst umorganisiert und nach Wageningen verlegt. Gleichzeitig wurde er mit Auskunftserteilung über Pflanzenkrankheiten und Schädlinge und deren Bekämpfung beauftragt. 1912 wurde der Pflanzenschutzdienst zu einer selbständigen Organisation, die unmittelbar dem Ministerium der Landwirtschaft unterstellt wurde. Im Jahre 1921 fand ein weiterer Ausbau statt.

[1]) Vgl. S. 498.

Im wesentlichen umfaßt der Pflanzenschutzdienst nunmehr folgende Aufgaben: 1. Überwachung von Baumschulen und Gärtnereien auf Grund des Reblausgesetzes[1]), 2. Prüfung von Sendungen von Land- und Gartenbauprodukten für die Ausfuhr, 3. Ausstellung von Gesundheitsbescheinigungen, 4. Feststellung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen in der Landwirtschaft, im Gartenbau und in der Forstwirtschaft sowie Untersuchung von kranken und beschädigten Pflanzen und Feststellung der Krankheitsursache, Auskunftserteilung über ihre Bekämpfung, 5. Herausgabe von Veröffentlichungen über Krankheiten und Schädlinge und Bekämpfungsmaßnahmen (seit 1916 „Verslagen en Mededeelingen von den Plantenziektenkundigen Dienst"), 6. aufklärende Vorträge, 7. Lichtkeimprüfung der Kartoffel, 8. Prüfung von neuen Kartoffelsorten auf Krebsfestigkeit, 9. Abhalten von Vorträgen und Kursen und Anfertigung von Präparaten für die Land- und Gartenbauschulen, 10. Mittelprüfung, 11. Beteiligung an Ausstellungen.

Ferner hat der Dienst eine ornithologische Abteilung, die sich mit der Untersuchung über Nutzen und Schaden von Vögeln beschäftigt. Diese Abteilung hat auch die Aufgabe des Schutzes nützlicher und der Bekämpfung schädlicher Wirbeltiere. Eine besondere chemische Abteilung befaßt sich mit der Untersuchung und Prüfung von bekannten und neuen chemischen Bekämpfungsmitteln.

Im Pflanzenschutzdienst sind ferner tätig 48 technische Beamte und Kontrolleure für alle pflanzenschutzlichen Arbeiten außerhalb Wageningens und 160 Lokalkontrolleure, denen die Untersuchung von Kartoffelsendungen obliegt, außerdem erstatten freiwillige Korrespondenten Meldungen über die in ihrem Beobachtungsgebiet vorkommenden Schädlinge und Krankheiten.

Norwegen

Seit 1911 besteht ein besonderes Laboratorium, welches alle die Pflanzenschädigungen betreffenden Fragen zu bearbeiten hat. Dieses Institut wird von einem Staatsentomologen geleitet, dem seit 1919 auch ein Staatsmykologe beigegeben ist. Diese haben die Krankheiten und Schädlinge aller landwirtschaftlichen Nutzpflanzen zu bearbeiten und das Landwirtschaftsdepartement in allen Fragen, die Schädlinge und Pflanzenkrankheiten betreffen, zu beraten. Sie erteilen unentgeltlich Auskunft über alle Bekämpfungsmaßnahmen.

Im Jahre 1931 wurde ein Pflanzeninspektionsdienst errichtet, dem die Kontrolle der auszuführenden Pflanzen und Pflanzenteile und die Ausfertigung von Gesundheits- und Ursprungsbescheinigungen obliegt. Als Pflanzeninspektoren dieses Dienstes sind meistens die gärtnerischen Beamten in den Bezirken angestellt.

Rumänien

Eine Pflanzenschutzorganisation besteht seit der Gründung des dem Landwirtschaftsministerium angegliederten landwirtschaftlichen Forschungsinstitutes im Jahre 1927 mit dem Sitze in Bukarest. Ihm ist die Aufgabe gestellt, alle die einheimische Landwirtschaft jeweils interessierenden Probleme wissenschaftlich zu erforschen. Das Institut gliedert sich in neun Abteilungen, von

[1]) Vgl. S. 500.

denen hier besonders die Abteilung für landwirtschaftliche Phytopathologie, Entomologie und Parasitologie erwähnt sei. Diesem Institut sind eine Reihe von Stationen in der Provinz zugeordnet.

Die Aufgabengebiete dieser Abteilung sind gesetzlich festgelegt, es sind:

a) Untersuchung der Bakteriosen und der Pflanzenkrankheiten, die durch Ultravirus, tierische, kryptogame und phanerogame Schädlinge entstehen, sowie über Ernährungskrankheiten der Pflanzen.

b) Untersuchung der Biologie tierischer und pflanzlicher Schädlinge.

c) Untersuchung der Mittel zur Vorbeugung und Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und praktischen Verwendbarkeit, der Mittel zur Bekämpfung der schädlichen Insekten, der Mittel zum Schutze der insektenfressenden Vogelwelt und der Mittel zur Vernichtung der für die Landwirtschaft schädlichen Vögel und Tiere.

d) Untersuchung und Erprobung der im Handel befindlichen fungiziden und insektiziden Mittel, der in der Schädlingsbekämpfung verwendeten Apparate, Kontrolle der landwirtschaftlichen Kulturen, Pflanzen und Erzeugnisse und entsprechende Anleitung der Dienststellen des Ministeriums, die mit der Überwachung dieser beauftragt sind.

e) Belehrung der Landwirte über das Auftreten und die Gefahren der verschiedenen Pflanzenkrankheiten sowie über Mittel zu ihrer Bekämpfung, Anleitung der Landwirte zu praktischen Maßnahmen der Pflanzenhygiene.

f) Beratung des Pflanzenschutzdienstes beim Landwirtschaftsministerium in technisch-phytopathologischer Hinsicht.

Die Abteilung für Phytopathologie nahm ihre Tätigkeit im Jahre 1927 auf und unterstand zunächst als phytopathologische Station der Direktion für landwirtschaftliche Propaganda des Landwirtschaftsministeriums. Mit ihrer Eingliederung in das Landwirtschaftliche Forschungsinstitut von Rumänien im Jahre 1929 wurde die phytopathologische Station eine Abteilung dieses Institutes. Die pflanzenschutzliche Organisation besteht demnach aus:

A. den phytopathologischen Untersuchungsstationen und Laboratorien

a) Abteilung für Phytopathologie des landwirtschaftlichen Forschungsinstitutes, das aus einer Abteilung für Phytopathologie im engeren Sinne, einer entomologischen Station und ferner einer phytopathologischen Station in dem damals noch zu Rumänien gehörigen Bessarabien bestand,

b) verschiedene phytopathologische Laboratorien und Studienzentralen: Phytopathologisches Laboratorium im Forschungsinstitut für Waldbau, Phytopathologisches Laboratorium bei der Station für Pflanzenzüchtung in Cluj, Phytopathologisches Laboratorium beim Versuchsinstitut für Tabakbau in Bukarest-Băneasa, Nachrichtenzentrale für Bekämpfung des Falschen Mehltaues der Weinrebe in Pietroasele, Odobeşti, Drăgăşani, Chişinau, Mediaş, Miercurea (Sibiu), Miniş (Arad) und Huşi.

Als Veröffentlichungen der Untersuchungsergebnisse des Landwirtschaftlichen Forschungsinstitutes und der ihm angegliederten Stellen erscheinen die wissenschaftlichen Annalen des Landwirtschaftlichen Forschungsinstitutes von Rumänien, besondere Anleitungen, Berichte und Erhebungen und volkstümliche aufklärende Schriften.

Die Abteilung für Phytopathologie gibt Pilz-Exsiccata heraus, die bis jetzt 1250 Nummern umfassen. Von ihr wird jedes Jahr in rumänischer und französischer Sprache ein ausführlicher Bericht über den Gesundheitszustand der Kulturen in Rumänien veröffentlicht.

B. dem Amtlichen Pflanzenschutzdienst beim Landwirtschaftsministerium

Dieser Pflanzenschutzdienst wurde im Jahre 1933 eingerichtet, er bestand aber schon vorher beim Ministerium als entomologisches Büro, das der Direktion für Ackerbau unterstellt war. Die technische Anleitung dieser Dienststelle ist Aufgabe der Abteilung für Phytopathologie des Landwirtschaftlichen Forschungsinstitutes, mit dem es aufs engste zusammenarbeitet.

Der Pflanzenschutzdienst hat die Aufgabe, die landwirtschaftlichen Kulturen und Baumschulen zwecks Feststellung des Auftretens und der Verbreitung von Krankheiten und Pflanzenschädlingen zu überwachen, die Kenntnis der Krankheiten und Pflanzenschädlinge sowie alle Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung zu verbreiten, den Versand der Pflanzen und pflanzlichen Teile zu überwachen, Zeugnisse über den Gesundheitszustand und den Ursprung der Pflanzen und der pflanzlichen Teile auszustellen.

In der Durchführung ihrer Aufgaben untersteht diese Dienststelle hinsichtlich ihrer inneren Verwaltung dem Landwirtschaftsministerium (Generalsekretariat), hinsichtlich ihrer wissenschaftlichen Entscheidungen arbeitet sie jedoch aufs engste mit der Abteilung für Phytopathologie des Landwirtschaftlichen Forschungsinstitutes zusammen.

Der Pflanzenschutzdienst steht zur Durchführung seiner Aufgaben der Kontrolle und der Schädlingsbekämpfung in Zusammenarbeit mit den technischen Organen der verschiedenen Bezirke, mit den Landwirtschaftskammern und mit den lokalen administrativen Dienststellen. Er verfügt über technische Organisationen, wie ein Kontrollbüro, ein Büro für Propaganda und Veröffentlichungen und ein Büro für Bekämpfung.

Der Pflanzenschutzdienst veröffentlicht seine Mitteilungen und Anweisungen im Mitteilungsblatt des Landwirtschaftsministeriums („Bulitinul informativ al Ministerului Agriculturii"), durch Flugblätter und Plakate, ferner hält er regelmäßig zeitgemäße Vorträge im Rundfunk.

C. den Organen für Pflanzenschutz in der Provinz

Zu diesen gehören die landwirtschaftlichen Bezirksbüros, die Landwirtschaftskammer, 26 phytosanitäre Kontrolleure des Pflanzenschutzdienstes, ferner Landwirtschaftsschulen, Staatliche Baumschulen und andere landwirtschaftliche oder gartenbauliche Anstalten.

Die Leiter dieser Anstalten haben die Aufgabe, den Gesundheitszustand der Pflanzen in ihrem Distrikte dauernd zu überwachen, dem Pflanzenschutzdienste oder der Abteilung für Phytopathologie des Landwirtschaftlichen Forschungsinstitutes das Auftreten von Pflanzenkrankheiten oder Pflanzenschädlingen zu melden, die Arbeiten zum Schutze der Pflanzen auf Grund der erhaltenen Anleitungen durchzuführen, praktische Ratschläge zu erteilen, öffentliche Vorträge zu halten und überhaupt dahin zu wirken, daß in ihrem Arbeitsbereiche der Pflanzenschutz möglichst gut wahrgenommen wird. Sowohl die zentralen Organe als auch die der Provinz stehen in enger Verbindung und Zusammenarbeit mit den Verwaltungsorganen und stehen diesen als beratende Organe zur Verfügung.

Rußland[1])

1878 wurde in Charkow und 1882 in Odessa eine Entomologische Kommission zur Bekämpfung der Schädlinge landwirtschaftlicher Kulturpflanzen gegründet. Nach Schaffung des Ackerbauministeriums im Jahre 1898 wurden die pflanzenschutzlichen Fragen in einem Büro für Entomologie beim wissenschaftlichen Komitee dieses Ministeriums vereinigt. Zur Beobachtung der Pflanzenschädlinge und Beratung der Landwirte wurden bei Bedarf Sachverständige des Ministeriums abgeordnet. 1904 wurde von der Zuckerrübenindustrie in Kiew eine Entomologische Station gegründet und unterhalten, nach deren Muster weitere solche Stationen in anderen Provinzen entstanden. Im Jahre 1906 waren 30 Entomologische Stationen mit insgesamt 150 Fachleuten vorhanden.

Die Pflanzenschutzorganisation gliederte sich danach in: 1. das Entomologische Büro beim wissenschaftlichen Komitee des Ministeriums für Ackerbau als Zentralstelle, deren Aufgabe in der organisatorischen Leitung der Schädlingsbekämpfung und in der Beratungstätigkeit sowie der wissenschaftlichen Erforschung der Schädlinge bestand, 2. die Entomologischen Stationen, deren Aufgabe in der Erforschung der schädlichen Insekten und ihrer Bekämpfung lag, 3. die Gouvernementsbüros, denen die Durchführung der praktischen Bekämpfung der Großschädlinge, der Beratung der Landwirte und Obstbauer übertragen war, 4. die entomologischen und phytopathologischen Abteilungen der Landwirtschaftlichen Versuchsstationen, welche die Schädlinge und Pflanzenkrankheiten und ihre Bekämpfung erforschten, 5. besondere Dienststellen zur Bekämpfung der Heuschrecken mit ständigem Personal.

Während des Weltkrieges und der russischen Bürgerkriege wurden viele Pflanzenschutzstellen geschlossen, bei allen anderen war die Arbeit mehr oder weniger stark eingeschränkt.

Im Jahre 1918 wurde beim Volkskommissariat für Ackerbau (NKS.) und später auch bei den Bundesrepubliken Pflanzenschutzabteilungen (OSRA.) ge-

[1]) Boldyrew, W. u. a., Grundlage des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes gegen Schädlinge und Krankheiten. **1**, Moskau 1936, 705—732 (russ.); ders. u. a., Kampf den Schädlingen und Krankheiten der landwirtschaftlichen Pflanzen. Moskau 1936, 172—182 (russ.); Klemm, M., Pflanzenschutz in der UdSSR. Nachrichtenbl. f. d. D. Pflanzenschutzdienst **13**, 1933, 27/28; ders., Pflanzenschutz in der UdSSR. Angew. Botanik **23**, 2, 1941; Selenuchin, I., Summery of the Scientific Research work of the Institute of Plant Protection for the Year 1935. Leningrad 1936, 5—9 (russ.).

schaffen und im großen und ganzen die Organisation des Pflanzenschutzes wieder so aufgebaut, wie sie vor der Revolution bestanden hatte. Am Ende der Wiederaufbauzeit 1930 bestand das Pflanzenschutznetz in der UdSSR. aus sieben Abteilungen für Pflanzenschutz beim Volkskommissariat für Ackerbau (OSRA.), drei Pflanzenschutzstationen in den einzelnen Republiken (STASRA.) und 68 Gebiets- und Provinzialpflanzenschutzstellen. Außerdem waren 70 Fachbeamte in den einzelnen Gebieten der Provinzen mit pflanzenschutzlichen Aufgaben betraut. Diese Stationen für Pflanzenschutz waren gleichzeitig Verwaltungs- und Forschungsstellen. Die starke Entwicklung der neuen landwirtschaftlichen Großbetriebe und der Mangel an Arbeitskräften machten die Einführung von Schädlingsbekämpfungsmethoden notwendig, bei denen im weitesten Maße Kraftmaschinen (Motorspritzen und -bestäubungsgeräte usw.) verwendet werden mußten. Im Jahre 1930 wurde die Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung (OBW.) als Zentralstelle gegründet, die den ganzen Pflanzenschutz aufbauen und leiten sollte. Diese hatte nach Weisungen des Beobachtungsdienstes über die Verbreitung der Massenschädlinge Bekämpfungsmaßnahmen auszuarbeiten und durchzuführen. Die Bekämpfung der übrigen Schädlinge wurde nach besonderen Verträgen mit den staatlichen landwirtschaftlichen Betrieben (Sowchos) bzw. kollektiven bäuerlichen landwirtschaftlichen Betrieben (Kolchos) durchgeführt. Bis 1932 hatte die OBW. in den einzelnen Republiken und Verwaltungsgebieten ihre Zweigstellen („Truste"). Bei diesen war die ganze Bekämpfungsarbeit für die betreffende Gegend zusammengefaßt. Diesen Zweigstellen unterstanden die Maschinen-Schädlingsbekämpfungsstationen (MIS.), welche über Fachpersonal, Transportmittel, Pflanzenschutzgeräte und Bekämpfungsmittel verfügten, und denen die praktische Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen oblag. Im Jahre 1933 unterstanden der OBW. über 452 MIS. mit je 3—10 Zweigstellen.

Die Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung (OBW.) verfügte über ein weites Beobachtungs- und Meldedienstnetz, für dessen Unterhalt außer Staatsmitteln auch ein Teil der Einnahmen der MIS. beansprucht wurde. Die Aufgaben des Beobachtungsdienstes bestanden in der Feststellung der Verbreitung von Schädlingen, Krankheiten und Unkräutern, der regelmäßigen Berichterstattung und der Ermittlung der durch Krankheiten und Schädlinge verursachten Ertragsverluste. Außerdem wurde auch die Wirksamkeit der einzelnen Pflanzenschutzmaßnahmen und die Wirkung der natürlichen und wirtschaftlichen Bedingungen auf die Vermehrung der Krankheiten und Schädlinge einer Untersuchung unterzogen.

Da diese Organisation zahlreiche Mängel aufwies und sich nicht bewährte, wurde sie 1934 aufgelöst. Die Durchführung aller pflanzenschutzlichen Maßnahmen wurde nunmehr den landwirtschaftlichen Betrieben (privaten bäuerlichen, kollektiven und staatlichen Wirtschaften) überlassen. Die zentrale Leitung lag in den Händen von Hauptämtern beim Volkskommissariat, von denen jedes ein bestimmtes Anbaugebiet, z. B. für Getreide, Baumwolle usw., zugeteilt erhielt. In jeder Republik und in jedem Verwaltungskreis wurden bei den Hauptämtern Gruppen für Pflanzenschutz gebildet. In kleineren Verwaltungsbezirken wurde die Schädlingsbekämpfung von einzelnen Pflanzenschutzsachverständigen geleitet. In kollektiven bäuerlichen Betrieben und in bäuerlichen Privatwirt-

schaften lag die Leitung und Durchführung der Schädlingsbekämpfung bei der Maschinen- und Traktorenstation (MTS.). Die staatlichen landwirtschaftlichen Betriebe führten die Schädlingsbekämpfung mit eigenen Arbeitskräften nach den Richtlinien der Bezirksstellen für Pflanzenschutz durch. Die Beratung, Leitung der Bekämpfung und Benutzung der Pflanzenschutzgeräte war für die kollektiven bäuerlichen und privaten Betriebe kostenlos. Die verbrauchten Bekämpfungsmittel mußten an die Maschinen- und Traktorenstation bezahlt werden.

Der Beobachtungs- und Meldedienst unterstand unmittelbar dem Volkskomissariat für Ackerbau bei den einzelnen Republiken. Die Berichterstatter gehörten zu dem Personal der Staatsgüter, den kollektiven bäuerlichen Betrieben, den Pflanzenschutzbezirksstellen sowie den Maschinen- und Traktorenstationen. Alle Berichte des Beobachtungs- und Meldedienstes und die Ergebnisse der Untersuchungen an Massenschädlingen (Heuschrecken usw.) sowie die Jahresberichte der Pflanzenschutzabteilungen wurden im Allrussischen Institut für Pflanzenschutz in Leningrad bearbeitet, wo auch die Zusammenstellungen und Jahresübersichten angefertigt werden.

Durch die Umorganisation ist der Pflanzenschutz mit den landwirtschaftlichen Betrieben eng verbunden. Die Verantwortung für den Ernteschutz im allgemeinen trägt als Leiter der Pflanzenschutzmaßnahmen der Betrieb selbst mit den Maschinen- und Traktorenstationen. Die Organisation und Kontrolle der Pflanzenschutzmaßnahmen ist Aufgabe des Volkskommissariates für Ackerbau und ihrer Abteilungen in den einzelnen Verwaltungsbezirken.

Die wissenschaftlichen Arbeiten werden im Allrussischen Institut für Pflanzenschutz sowie in den Zweigstellen und Zweiginstituten (Institut für Getreide, Baumwolle, Zuckerrüben, Tabak, Gemüse usw.) durchgeführt. Es bestehen besondere regionale Forschungsstationen für Pflanzenschutz in Baku, Woronesch, Rostow am Don, Taschkent, Irkutsk und Moskau sowie 123 Punkte des Beobachtungs- und Meldedienstes, die in einzelnen klimatisch und wirtschaftlich besonders charakteristischen Anbaugebieten des Landes verteilt liegen.

Spanien

Auf Grund der Verfassung vom Jahre 1812 war der Schutz der landwirtschaftlichen Erzeugung im Innenministerium verankert und führte später über verschiedene Ministerialabteilungen zum derzeitigen Landwirtschaftsministerium, in dessen Abteilung 5 ein Internationaler Landwirtschaftsdienst zur Bekämpfung von Feldplagen und Pflanzenkrankheiten besteht.

Von 1812 bis 1850 waren in den einzelnen Provinzen die Regierungs- bzw. Oberpräsidenten mit der Leitung der Bekämpfung der Heuschrecken beauftragt, im Jahre 1851 wurden eigene Provinzialausschüsse damit betraut. Nach Gründung des Internationalen Landwirtschaftsdienstes im Jahre 1879 wurde die betreffende Stelle in jeder Provinz mit der Leitung und Beaufsichtigung der Bekämpfung der Reblaus, der Heuschrecke und der übrigen Feldplagen beauftragt. Einige Jahre später stellten die Provinzialausschüsse ihre Tätigkeit ein und der Aufgabenbereich wurde dem provinzialen Landwirtschaftsdienst übertragen, der mit den Versuchsstationen für Pflanzenkrankheiten bis heute zusammenarbeitet. Die

Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten und der „Feldplagen" ist durch Verordnung vom Jahre 1929 festgelegt.[1])

Die Versuchsstationen für Pflanzenkrankheiten haben zur Aufgabe, die Feststellung und das Studium der Parasiten und der Krankheitserreger sowie des Schädlingsbefalles, die Erforschung der natürlichen Feinde dieser Krankheitserreger und ihrer Verbreitung, ferner die Prüfung der Bekämpfungsmittel. In ihr Aufgabengebiet fällt auch das Ausfindigmachen neuer Methoden zur Abwehr, Verhütung oder Bekämpfung der Schädlinge, die Berichterstattung und Statistik. Zur Durchführung der bestehenden Bestimmungen und Kontrolle der Pflanzenkrankheiten besteht eine Zusammenarbeit mit den provinzialen landwirtschaftlichen Abteilungen. Für Aufseher und Landarbeiter werden besondere Lehrgänge abgehalten.

Die Versuchsstationen für Pflanzenkrankheiten bilden die Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Landwirtschaftlichen Forschungsinstitutes („Instituto de Investigaciones Agronómicas"). Hauptstelle ist die Versuchsstation in Madrid, der neun Stationen in den Provinzen zugeordnet sind.

Die Aufgaben der landwirtschaftlichen Dienststellen sind die Vervollkommnung der Bekämpfungsmaßnahmen, die Feststellung neuen Auftretens von Krankheiten, ferner die Überwachung der Kulturen, der Speicher und Läger, sowie der zur Einfuhr gelangenden pflanzlichen Erzeugnisse und die Eintreibung der „Feldplagensteuer".

Jede Provinz hat eine Landwirtschaftliche Dienststelle, deren Mitarbeiter die bei jeder Gemeindeverwaltung bestehenden lokalen landwirtschaftlichen Informationsverbände sind.

Die Landwirtschaftlichen Dienststellen („Secciones Agronómicas") und die Versuchsstationen für Pflanzenkrankheiten („Estaciones de fitopatología") unterstehen der Abteilung 5 „Pflanzenkrankheiten und Feldplagenbekämpfung" des Staatlichen Landwirtschaftsdienstes, die für alle Fragen der Gesetzgebung und Verwaltung sowie für die Leitung jener Dienstzweige zuständig ist, die ihrerseits alle von Landwirtschaftsingenieuren des staatlichen Landwirtschaftsdienstes geleitet werden.

Die Angelegenheiten der forstlichen Schädlingsbekämpfung gehören zum Aufgabenbereich des staatlichen Aufsichtsdienstes für Forsten, Jagd und für Flußfischerei, die ebenfalls dem Landwirtschaftsministerium unterstehen.

Die Landwirtschaftlichen Dienststellen der Versuchsstationen führen die Überwachung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse der Ein- und Ausfuhr durch und stellen die erforderlichen Gesundheitszeugnisse aus.

Ungarn

Im Jahre 1880 wurde in Budapest eine Staatsanstalt für das Reblausversuchswesen errichtet, aus welcher 1890 die Entomologische Versuchsanstalt zur Erforschung der tierischen Feinde der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen hervorging. Im Jahre 1897 wurde in Magyaróvár eine pflanzenpathologische und physiologische Station sowie eine Samenkontrollstation errichtet. Letztere wurde im

[1]) Vgl. S. 525.

Jahre 1906 aufgelöst und die pflanzenpathologische und die physiologische Versuchsstationen im Jahre 1914 nach Budapest verlegt.

Im Jahre 1932 wurde der ungarische Pflanzenschutzdienst neu organisiert. Die bisher im Pflanzenschutzdienst tätigen Institute, und zwar das Pflanzenpathologische und Biochemische Institut und die Entomologische Versuchsanstalt, wurden zum Königlichen Forschungsinstitut für Pflanzenschutz vereinigt. Der praktische Pflanzenschutz-Fachdienst mit seinen Organisationen in den Kreisen und den örtlichen Sachbearbeitern wurden dem Pflanzenschutzbüro im Ackerbauministerium unterstellt. Die oberste Pflanzenschutzbehörde wurde der Pflanzenschutzrat. Derselbe setzte sich zusammen aus den Leitern der beteiligten Abteilungen des Ackerbauministeriums, den Vertretern anderer Ministerien, den Leitern der mit der Durchführung des Pflanzenschutzdienstes beauftragten wissenschaftlichen und praktischen Institute, den Vertretern der Pflanzenschutz-Wissenschaften, des Grundbesitzes und der Industrie. Das Forschungsinstitut für Pflanzenschutz übernahm die Aufgaben der früher erwähnten beiden Hauptinstitute und wurde um eine Biochemische Abteilung erweitert. Es dient ausschließlich der wissenschaftlichen Tätigkeit, dem Studium der pflanzlichen und tierischen Schädlinge und ihrer Bekämpfung, der biochemischen und praktischen Bekämpfungsmaßnahmen und der physiologischen Störungen der Pflanzen.

Den eigentlichen praktischen Pflanzenschutzdienst versieht der im Rahmen des Pflanzenschutzbüros errichtete praktische Fachdienst mit seinen 50 Kreisleitern in der Provinz und den örtlichen Beauftragten in den einzelnen Gemeinden. Der praktische Pflanzenschutzfachdienst sichert die Ausübung des Dienstes der Überwachung und Bekämpfung der pflanzlichen und tierischen Schädlinge, des Beobachtungs- und Meldedienstes, der Ein- und Ausfuhr, der Überprüfung der Baumschulen usw. Von ihm werden auch die Gesundheits- und Ursprungszeugnisse ausgefertigt.

Im Jahre 1936 wurde das Pflanzenschutzbüro aufgelöst und mit der Leitung eine dem Ministerium angegliederte Pflanzengesundheitssektion beauftragt. Die Organe dieses Amtlichen Pflanzengesundheitsdienstes sind:

1. der Pflanzengesundheitsrat als begutachtendes Organ,
2. das Pflanzengesundheitsinstitut als wissenschaftliches Versuchsorgan,
3. die Verwaltungsorgane
   a) der Pflanzengesundheitsdienst,
   b) die Pflanzengesundheitskreise,
   c) die örtlichen Beauftragten des Pflanzengesundheitsdienstes.

Der Pflanzengesundheitsrat hat die ihm vom Ministerium zugewiesenen Fachfragen zu begutachten und zur Entscheidung an dasselbe zurückzuleiten.

Das Pflanzengesundheitsinstitut hat dieselben Aufgaben wie das frühere Forschungsinstitut für Pflanzenschutz.

Der Pflanzengesundheitsdienst hat als zentrales Verwaltungsorgan die ständige Aufsicht über den Gesundheitszustand der landwirtschaftlichen Kulturen.

Ferner hat es die pflanzengesundheitliche Überprüfung durchzuführen und die vorgeschriebenen Gesundheits- und Ursprungszeugnisse bei der Ein- und Ausfuhr von lebenden Pflanzen und Pflanzenteilen als „Amtlicher Pflanzengesundheitsdienst" auszustellen. Er hat die Betriebe, wie Baumschulen, Gartenbau- und Züchtungsbetriebe usw. in pflanzengesundheitlicher Beziehung zu kontrollieren und bei der Eintragung der veredelten gezüchteten Pflanzensorten (Saatgutkontrolle) ins Hochzuchtregister mitzuwirken, die Durchführung der angeordneten Bekämpfungsmaßnahmen und Vernichtung von pflanzlichen und tierischen Schädlingen zu überwachen, die Berichte über die Verbreitung der pflanzlichen und tierischen Schädlinge zu bearbeiten (Pflanzengesundheitlicher Nachrichtendienst) und entsprechende Verbreitungskarten herauszugeben. Ferner gehört zu den Aufgaben des Pflanzengesundheitsdienstes die Ausbildung von Fachbeamten und die Leitung von notwendigen Bekämpfungsmaßnahmen.

Die Pflanzengesundheitskreise als äußere Verwaltungsstellen haben den Gesundheitszustand der Kulturpflanzen zu überwachen, die ihnen zugehenden Meldungen zu überprüfen und an den Pflanzengesundheitsdienst weiterzuleiten. Sie führen alle pflanzengesundheitlichen Weisungen der Zentralstelle durch und wirken aufklärend durch Vorträge, Begehungen und örtliche Überprüfungen.

Die örtlichen Beauftragten werden auf Vorschlag der Kreisleiter auf ein Jahr ernannt und haben in ihrem Wirkungskreise alle Anordnungen der Kreisleiter durchzuführen. Sie berichten regelmäßig über das Auftreten von pflanzlichen und tierischen Schädlingen.

Die pflanzenschutzlichen Verordnungen werden erlassen auf Grund eines Gesetzesartikels vom Jahre 1894 über den Schutz der Landwirtschaft.[1])

2. Die Pflanzenschutzorganisation in außereuropäischen Ländern

Argentinien

Der Pflanzenschutz („Defensa Agrícola") umfaßt zwei große Aufgabengebiete; den Pflanzenschutzdienst („Policía de los vegetales") und den verbindlichen Bekämpfungsdienst („Destrucción de las Plagas Declaradas").

Der Pflanzenschutzdienst übt die Kontrolle der Pflanzeneinfuhr aus, beaufsichtigt den Handel mit Pflanzen im Landesinneren, die Entseuchung der Pflanzen und der Sämereien, er hat ferner die Einschleppung und Ausbreitung von Krankheiten zu verhindern.

Mit der Ausübung des Bekämpfungsdienstes sind besondere Abteilungen in den einzelnen Landesteilen und Hilfskräfte von ständigen oder zeitweiligen Unterkommissaren beauftragt. Die Arbeit der letzteren hat sich sehr gut bewährt und ihre Erfolge haben dazu beigetragen, daß ihre Arbeit von den Landwirten unterstützt wird.

Die Aufklärung der Landwirte und Auskunftserteilung geschieht durch Versuchsstationen und technische Büros.

[1]) Vgl. S. 527.

Brasilien

Vor Gründung des Landwirtschaftsministeriums im Jahre 1909 wurden Maßnahmen des Pflanzenschutzes von Fall zu Fall getroffen, wenn nämlich durch das plötzliche Auftreten von Schädlingen oder Krankheiten an Pflanzen die Landwirte beunruhigt und die verantwortlichen Stellen veranlaßt wurden, Schutzmaßnahmen dagegen zu treffen, die freilich in der Regel vorübergehender Natur waren.

Durch Errichtung eines Entomologischen und eines Phytopathologischen Laboratoriums am Nationalmuseum im Jahre 1910 wurde eine systematische Erforschung der Pflanzenschädlinge und Pflanzenkrankheiten angebahnt. Im Agronomischen Institut des Staates São Paulo waren übrigens schon im Jahre 1893 Stellen für je einen Phytopathologen und einen Entomologen geschaffen worden.

Auch im Etat des neugegründeten Landwirtschaftsministeriums, in dem eine Dienststelle für statistische Ermittlungen und zum Schutz der Landwirtschaft errichtet wurde, waren seit 1915 Stellen von Entomologen und Phytopathologen vorgesehen. Diese Dienststelle, deren Bezeichnung bei späteren Reformen des Ministeriums mehrfach abgeändert wurde, war bis zum Jahre 1920 nicht nur mit rein landwirtschaftlichen Aufgaben betraut, sondern auch mit Fragen des Pflanzenschutzes.

In dieser Phase der Ausgestaltung des Pflanzenschutzdienstes wurde im Jahre 1916 das Auftreten des Roten Kapselwurms *(Platyedra gossypiella Saund.)* in den Baumwollkulturen festgestellt. Aus diesem Anlaß wurde eine spezielle Kommission gebildet zur Erforschung des Auftretens und der Möglichkeiten der Bekämpfung dieses Schädlings. Im Jahre 1920 wurde der Pflanzenschutzdienst endgültig vom Landwirtschaftlichen Aufgabenkreis abgetrennt und zusammen mit den oben erwähnten Laboratorien für Entomologie und Phytopathologie dem neuen „Instituto Biologico de Defesa Agricola" eingegliedert.

Im Jahre 1934 kam es zu einer Trennung der rein wissenschaftlichen Tätigkeit des Pflanzenschutzes, welche ausschließlich den entomologischen und phytopathologischen Dienststellen übertragen wurde, von dem mehr praktischen Wirkungskreis der Pflanzenüberwachung. Die Behörden mit rein wissenschaftlicher Orientierung wurden zu dem neugegründeten „Instituto de Biologia Vegetal" zusammengeschlossen, während für die Pflanzenüberwachung eine selbständige Dienststelle, der Pflanzenschutzdienst („Serviço de Defesa Sanitaria Vegetal") eingerichtet wurde.

Da Brasilien eine Bundesrepublik darstellt, in der die Staaten über eine gewisse Selbständigkeit und eigene Regierung verfügen, versteht es sich von selbst, daß auch die einzelnen Staaten einen selbständigen landwirtschaftlichen Dienst unterhalten, der innerhalb der betreffenden staatlichen Grenzen auch die Pflanzenüberwachung durchführt. Im Staate São Paulo wurde sogar zum Zwecke des Pflanzenschutzes und der Pflanzenüberwachung eine besondere Behörde, das Instituto Biologico, geschaffen. Die mit der Wahrnehmung des Pflanzenschutzes betrauten staatlichen Stellen wachen über die Durchführung der vom betreffenden Staate und von der Zentralregierung in Rio erlassenen Maßnahmen. Zum letzteren Behuf

werden an die betreffenden staatlichen Stellen Beamte der Zentralregierung abgeordnet.

Die bundesstaatliche Regelung des Pflanzenschutzes stützt sich auf die im Jahre 1921 erlassene Verordnung, welche die eigentliche Grundlage des Pflanzenschutzes darstellt sowie auf die vom Jahre 1934, in der Ergänzungsmaßnahmen zur erstgenannten Verordnung enthalten sind.[1])

Wie oben bereits angeführt, verfügen die einzelnen Staaten Brasiliens über das Recht, Gesetze über den Pflanzenschutz innerhalb des Bereiches ihrer jeweiligen Territorien zu erlassen. So hat z. B. der Staat São Paulo für den speziellen Fall der Bekämpfung des Kaffeebohrers *(Stephanoderes hampei Ferr.)* eine eigene gesetzliche Regelung getroffen.

Chile

Im Jahre 1897 wurde eine Phytopathologische Station gegründet, die sich mit dem Wesen der Pflanzenkrankheiten beschäftigen sollte. In den Jahren 1908 und 1909 unternahm der Leiter dieser Station eine Reise durch die Vereinigten Staaten von Nordamerika und durch Europa, um die pflanzenschutzlichen Einrichtungen kennenzulernen. Daraufhin wurde im Jahre 1911 der Pflanzenschutzdienst („Servicios de Policia Sanitaria Vejetal") gegründet.

Die Leitung dieses Pflanzenschutzdienstes hat ein Zentralbüro inne, dem drei Abteilungen unterstellt sind:

1. ein Laboratorium für Pflanzenpathologie, das sich mit dem Studium der Krankheiten des Weines, der Obstbäume und aller anderen Kulturpflanzen befaßt.

2. ein Laboratorium für Samenkontrolle, welches die Reinheit der Samen, ihre Keimfähigkeit und deren landwirtschaftlich-industriellen Wert untersucht.

3. ein Versuchsfeld und ein Insektarium. Hier werden Selektionsversuche, die Vermehrung von Kulturpflanzen und die Zucht krankheitsresistenter Sorten durchgeführt. Das Insektarium dient zur Aufzucht von nützlichen Insekten *(Coccinelliden)*, die zur Bekämpfung von Schadinsekten eingeführt werden.

Ferner besteht ein Bezirksinspektionsdienst, der über regionale Laboratorien verfügt, Auskunft über Krankheiten und Schädlinge erteilt und die Kontrolle über die eingeführten Pflanzen ausübt. Besondere Bekämpfungsbrigaden („Brigadas") führen die praktische Bekämpfung durch. Zu diesem Zweck stehen ihnen Spritzen, Verstäuber usw. zur Verfügung. Die Arbeiten werden unentgeltlich durchgeführt, nur die Kosten für die verbrauchten Mittel müssen erstattet werden.

Japan

Im Jahre 1878 wurde das Landwirtschaftliche Institut von Kamaba gegründet, das später landwirtschaftliche Fakultät an der kaiserlichen Universität wurde. Im Jahre 1890 wurde vom Minister für Landwirtschaft und Handel die erste Versuchsstation für Landwirtschaft gegründet, nachdem bereits im Jahre 1885

[1]) Vgl. S. 541.

durch Verordnung die Präfekten beauftragt waren, die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen zu beaufsichtigen.

Von den speziellen staatlichen Einrichtungen, die sich mit Fragen der Bekämpfungsmethoden und Maßnahmen gegen Schadinsekten, Krankheiten und mit der Anzucht von widerstandsfähigen Pflanzensorten befassen, sind zu nennen:

1. die Landwirtschaftlichen Versuchsstationen. In diesen beschäftigen sich die Abteilungen für Pflanzenpathologie und für Entomologie mit der Erforschung der schädlichen Pilze und Bakterien, den Schadinsekten und den nützlichen Insekten, eine besondere Abteilung für Samen mit der Erforschung resistenter Sorten.

2. die Stationen zur Gewinnung von Eiern der Seidenraupe. Bei diesen werden auch die Krankheiten der Seidenraupe erforscht und krankheitswiderstandsfähige Varietäten der Raupe gezüchtet.

3. die forstlichen Versuchsstationen.

4. eine Versuchsstation für Tabakkulturen.

5. örtliche Versuchsstationen für Landwirtschaft, die in verschiedenen Landesteilen bestehen und sich mit Pflanzenschutzaufgaben beschäftigen. Ihnen sind die Stationen für Desinfektion, in denen befallene Pflanzen entseucht werden, angegliedert.

Ferner besteht eine Reihe von Forschungsstellen und Laboratorien an den Hochschulen (Colleges) und den forst- und landwirtschaftlichen Schulen. Außer diesen staatlichen Anstalten gibt es eine Reihe von Anstalten, die nicht durch einen Zuschuß von den Gouvernements unterstützt werden. Besondere Einrichtungen sind getroffen worden, um die Pflanzenein- und -ausfuhr zu beaufsichtigen.

Kanada

Vor der Erklärung Kanadas zum Dominium des Britischen Reiches im Jahre 1867 wurden in diesem Lande keinerlei öffentliche Maßnahmen zur Bekämpfung von Schädigungen der Kulturpflanzen vorgenommen. Die Kanadische Entomologische Vereinigung („Canadian Entomological Society") gab vom Jahre 1868 ab eine Zeitschrift heraus, die Arbeiten über schädliche Insekten brachte. In den folgenden Jahren erhielt diese Vereinigung von der „Agricultural Arts Association" eine Unterstützung, um einen Bericht über nützliche und schädliche Insekten der Landwirtschaft und des Obstbaues zu veröffentlichen. Im Jahre 1871 erschien der erste Bericht, der einen Überblick über das Auftreten von Schadinsekten in der Provinz Ontario brachte.[1])

Daraufhin wurde diese Vereinigung staatlich anerkannt unter dem Namen Entomological Society of Ontario, damit beauftragt, die Biologie der Insekten zu studieren und vor allem ihren wirtschaftlichen Einfluß auf die Landwirtschaft und den Obstbau in der Provinz Ontario zu verfolgen.

Bis zum Jahre 1884 nahm die Verwaltung Kanadas keinen Anteil an dieser Entwicklung. Erst in diesem Jahre wurde im Parlament die Einsetzung eines Staatsentomologen („Dominion Entomologist") gefordert, der im folgenden Jahre

[1]) First Annual Report of the noxious Insects of the Province of Ontario. Ontario 1871.

vom Landwirtschaftsminister anerkannt wurde. Im Jahre 1886 wurden dann Versuchsfarmen („Dominion Experimental Farms") begründet, die dem Landwirtschaftsministerium unterstellt waren.

Im Jahre 1909 wurde der Wissenschaftliche Dienst im Landwirtschaftsministerium in zwei Abteilungen geteilt („Division of Entomology" und „Division of Botany).

Die Entomologische Abteilung befaßt sich mit der Erforschung der Schadinsekten des Ackerbaues, Gartenbaues, Obstbaues und der Forsten. Besonders werden die Parasiten der Schädlinge bearbeitet und die Bekämpfung der Schadinsekten durch natürliche Feinde und Bekämpfungsmittel erforscht. In den verschiedenen Provinzen bestehen Forschungsstellen, die sich besonders mit den örtlich vorkommenden Schädlingen befassen. Die Einführung von Parasiten ist eine besondere Aufgabe dieser Abteilung.

Die Botanische Abteilung befaßt sich mit allen pilzlichen und bakteriellen Krankheiten der Pflanzen. Ferner gehört in ihr Arbeitsgebiet die Züchtung resistenter Sorten.

An den Zolleingangsstellen des Landes sind Entwesungsstationen („Fumigation Stations") errichtet, die alle Pflanzensendungen zu untersuchen und alle Pflanzen und deren Verpackungsmaterial aus Ländern, in denen die San José-Schildlaus vorkommt, mit Blausäure zu entwesen haben.

Die Hauptstation des Pflanzenschutzes hat ihren Sitz in Ottawa. Ferner bestehen etwa 26 Nebenstationen, die über ganz Kanada, vom Atlantischen bis zum Stillen Ozean, verteilt sind.

Diese Organisation versieht die gesamte phytopathologische Überwachung des Landes. Sie steht in enger Zusammenarbeit mit den Kaiserlichen Instituten für Mykologie und Entomologie in London, den Zentralstellen des Britischen Reiches.

Mexiko

Der erste Schritt, der vom Staate zum Schutze der Pflanzen gegen Schädigungen eingeleitet wurde, war die Gründung der Comisión de Parasitologia Agrícola im Jahre 1898. Bei dieser waren Laboratorien und Dienststellen mit der Bekämpfung und dem Studium von Pflanzenkrankheiten beschäftigt und eine Anzahl von reisenden Sachverständigen zwecks Aufklärung und Durchführung von praktischen Bekämpfungsmaßnahmen tätig. Die Vergrößerung des Aufgabenkreises führte zur Gründung der Landwirtschaftlichen Zentralstation („Estación Agrícola Central"), der die Bearbeitung aller landwirtschaftlichen Fragen zugeteilt war. In der ihr unterstellten parasitologischen Abteilung und den landwirtschaftlichen Versuchsstationen wurden alle Fragen des Pflanzenschutzes bearbeitet.

Im Jahre 1909 wurde die Generaldirektion für Landwirtschaft („Dirección General de Agricultura") gegründet, die in eine Anzahl Abteilungen eingeteilt ist, von denen eine die Aufgabe hat, die Pflanzenschutzorganisationen einzurichten. Zu diesen gehören die Versuchsstationen, die reisenden Sachverständigen, die Inspektoren und Instruktoren. Ferner hat es die Interessen der Landwirtschaft wahrzunehmen. Im Lande bestehen eine Anzahl von Auskunftsstellen über

Pflanzenkrankheiten und -schädlinge, die der Praxis unmittelbar Unterweisungen erteilen.

Der Pflanzenschutzdienst gliedert sich in drei Abteilungen, in 1. Einrichtungen der Leitung und Verwaltung, zu denen die Abteilung für Unterricht über Landwirtschaft und Pflanzenkrankheiten gehört („Departamento de Enseñanza Agricola y Plagas de la Agricultura"). 2. wissenschaftliche Einrichtungen, diese sind die Abteilung für Parasitologie der Landwirtschaftlichen Zentralstation („División de Parasitología de la Estación Agrícola Central"), die Entomologen der Landwirtschaftlichen Versuchsstationen („Entomólogos de las Estaciones Agrícolas Experimentales") und das Parasitologische Institut („Instituto parasitológico particular"). 3. die Einrichtungen der Forschung, Propaganda und Aufsicht. Es gehören hierzu die Landwirtschaftlichen Versuchsstationen („Estaciones Agrícolas Experimentales"), die Landwirtschaftsinstruktoren („Instructores Prácticos de Agricultura"), die Landwirtschaftskammern („Cámaras Agrícolas"), Fachleute für Auskunft und Aufklärung („Agentes de Informacion y Propaganda Agrícolas") und Spezialinspektoren („Inspectores especiales").

Uruguay

Die staatlichen Einrichtungen, die sich mit Pflanzenkrankheiten und schädlichen Insekten beschäftigen, sind:

1. das Landwirtschaftliche Laboratorium der Landwirtschaftsabteilung („Laboratorio agronomico de la División de Agricultura"). Dieses erforscht die Krankheiten und die Methoden zu ihrer Bekämpfung. Das Material zum Studium und für seine Versuche wird dem Laboratorium entweder unmittelbar übersandt oder vom Pflanzenpathologischen Museum zugeleitet.

2. die Botanischen, Pflanzenpathologischen und Zoologischen Abteilungen des „Instituto de Agronomia" arbeiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes experimentell.

Durch das Pflanzenschutzgesetz ist eine Zentralkommission zum Schutze der Landwirtschaft („Comisión Central de Defensa Agrícola") eingesetzt, die eine Organisation zur wirksamen Bekämpfung aller Kulturschädlinge zu schaffen hat. Dieser Kommission unterstehen ein Beobachtungsdienst in den verschiedensten Gegenden, der aus den Gebiets- und Sektionsinspektoren („Inspectores de zona y seccionales") besteht, welche jede Woche an die Zentralstelle („Oficina Central") einen Bericht übersendet.

Außerdem besteht ein Pflanzenbeschaudienst für die Ein- und Ausfuhrkontrolle.

1913 wurde erstmalig eine Pflanzenschutzkonvention der südamerikanischen Staaten in Montevideo zusammenberufen, auf der Argentinien, Bolivien, Brasilien, Chile, Columbien, Ecuador, Paraguay, Peru und Uruguay vertreten waren.

Vereinigte Staaten von Amerika

Der erste Schritt zur Schaffung eines Pflanzenschutzes wurde im Jahre 1862 durch Einsetzen eines Entomologen beim Landwirtschaftsministerium gemacht. Erst 24 Jahre später wurde auch ein Phytopathologe eingestellt.

In den Vereinigten Staaten ist der Pflanzenschutz im Landwirtschaftsministerium („Department of Agriculture") verankert. In jedem der 48 Staaten bildet die Landwirtschaftliche Versuchsstation die Zentrale. Solche bestehen auch in Alaska, Porto Rico und Guam. Phytopathologische Arbeiten werden ferner an zahlreichen Universitäten, den staatlichen Abteilungen für Landwirtschaft („State Boards of Agriculture") und anderen Staatsinstituten ausgeführt.

Die Organisation des Pflanzenschutzes unterscheidet sich von der in den Staaten Europas durch eine ausgesprochenere Trennung der Aufgabenkreise der Entomologen und der Phytopathologen, letztere sind spezialisierte Botaniker, wie Pilzforscher, Bakteriologen, Spezialisten für physiologische Krankheiten usw. Die Erforschung der verschiedenen Schädlinge ist Sache der Zoologen.

Die Aufgabengebiete des Pflanzenschutzes erstrecken sich auf das Studium und die Versuche in Laboratorien und auf dem Felde, die praktische Unterweisung der Landwirte, Gärtner und anderer Interessenten, die Veröffentlichung der Ergebnisse und Aufklärung in der Presse und in Zeitschriften.

Die Aufgabengebiete des Pflanzenschutzes wurden zunächst in 21 Abteilungen von sechs verschiedenen Ämtern (Büros) des Landwirtschaftsministeriums bearbeitet, diese waren: Bureau of Plant Industry, Bureau of Entomology, Bureau of Biological Survey, Bureau of Chemistry, Insecticide and Fungicide Board und Federal Horticultural Board.

Durch eine andere Zuweisung der Arbeitsgebiete sind seit dem Jahre 1930 vorwiegend zwei Ämter mit allen phytopathologischen Fragen beschäftigt, und zwar das Büro für Entomologie und Pflanzenquarantäne („Bureau of Entomology and Plant Quarantine") und das Büro für Pflanzenbau (Bureau of Plant Industry").

Dem Entomologischen Büro unterstehen alle Abteilungen, die sich mit der Erforschung der Insekten (Systematik, Biologie, Ökologie usw.) sowie allen durch sie hervorgerufenen Beschädigungen und den Bekämpfungsmaßnahmen befassen, während alle Pflanzenkrankheiten in den Abteilungen des Büros für Pflanzenbau bearbeitet werden. Jedes dieser beiden Büros hat eine große Anzahl von Abteilungen („Divisions"), denen die Bearbeitung eines bestimmten Aufgabengebietes zugewiesen ist, von denen uns hier nur diejenigen interessieren, die mit dem Pflanzenschutze in Beziehung stehen. Außer diesen Abteilungen an den Büros bestehen noch Außenstellen (Feldstationen), die über das ganze Land verstreut sind und die vorwiegend in den Anbaugebieten derjenigen Kulturpflanze liegen, deren Erforschung bzw. Schutz vor Schäden sie zu bearbeiten und zu verfolgen haben.

Die 17 Abteilungen des Bureau of Entomology and Plant Quarantine befassen sich entweder mit allen Insektenschädlingen einer Kulturpflanze oder mit der Erforschung eines bestimmten Schädlings, z. B. gehören zu der ersten Gruppe die Abteilungen zur Erforschung der Schädlinge des Obstbaues („Division of Fruit Insect Investigations"), der Gemüse- und Garten· insekten („Division of Truck Crop and Garden Insects"), Forstinsekten („Division of Forest Insect Investigations"), der Getreide- und Futterpflanzen („Division of Cereal and Forage Insects"), der Baumwolle („Division of Cotton Insect Investigations") usw., zur zweiten Gruppe die Abteilungen für

Mittelmeerfruchtfliege („Division of Fruit-Fly Investigations"), Schwammspinner und Goldafter („Division of Gypsy Moth and Browntail Moth Control") usw.

In einer besonderen Abteilung, der Division of Plant Disease Control, sind alle Stellen zusammengefaßt, die in den einzelnen Staaten die Bekämpfung von besonders gefährlichen und verbreiteten Krankheiten durchzuführen haben, zur Zeit die Ausrottung der Berberitze und Bekämpfung des Blasenrostes. Hierzu stehen der Abteilung etwa 36 Feldstationen in den einzelnen Landesteilen zur Verfügung. Ferner gehören zu diesem Büro die Pflanzenbeschau („Division of Foreign Plant Quarantines"), die auch an den verschiedenen Zolleingangsstellen ausgeübt wird, und der Insektenbeobachtungsdienst („Division of Insect Pest Survey and Information").

In dem Büro für Pflanzenbau („Bureau of Plant Industry"), dessen Arbeitsgebiet gleichfalls vorwiegend auf pflanzenschutzlichem Gebiete liegt, bestehen u. a. Abteilungen für Getreidekrankheiten („Division of Cereal Crops and Diseases"), Baumwolle und andere Faserpflanzen („Division of Cotton and other Fiber Crops and Diseases"), Forstpathologie („Division of Forest Pathology"), Obst- und Gemüsekrankheiten („Division of Fruit and vegetable Crops and Diseases"), Mykologie sowie eine Abteilung, die sich mit Nematoden befaßt. Auch an dieser Abteilung besteht ein Beobachtungsdienst für Pflanzenkrankheiten.

Die Beobachtungsdienste beider Büros bestehen seit dem Jahre 1898 und haben die jährliche Verbreitung der Pflanzenkrankheiten und das Auftreten neuer Krankheiten und Schädlinge festzustellen und aufzuzeichnen, die etwa auftretenden Epidemien zu untersuchen und ein Herbar anzulegen. Zur Zeit verfügen sie über etwa 65 000 Beobachter, die über alle Staaten verstreut wohnen. Die eingehenden Berichte werden zum sog. „Host Index" verarbeitet. Dieses Verzeichnis bietet die Möglichkeit, die Verbreitung bestimmter Krankheiten bzw. das Auftreten von bestimmten Schädlingen auf topographischen Karten darzustellen.

Achter Abschnitt

Die Pflanzenschutzliteratur

Von Oberregierungsrat Prof. Dr. H. Morstatt, Biologische Reichsanstalt Berlin-Dahlem

Zum Wissensgebiet des Pflanzenschutzes gehört nicht nur die erst in den letzten Jahrzehnten selbständig und umfangreich gewordene eigene Literatur des Pflanzenschutzes, sondern auch die seiner Grundwissenschaften und Anwendungsgebiete.[1]) Dies gilt zuerst für die historische Literatur aus den Zeiten vor der Entstehung einer besonderen Pflanzenschutzdisziplin, wo einschlägige Fragen zumeist in der landwirtschaftlichen Literatur und nur zum Teil auch in der botanischen und zoologischen Literatur behandelt wurden. Es gilt aber auch in der Gegenwart noch, da die Arbeit im Pflanzenschutz bei dem engen Zusammenhang von theoretischer und angewandter Wissenschaft aufs engste von dem jeweiligen Stand und den Fortschritten der Grundwissenschaften abhängig ist und zugleich der Technik des Pflanzenbaues angepaßt sein muß. So müssen bei der Betrachtung der Literatur die reine und angewandte Biologie, Botanik und Zoologie mit deren Sondergebieten der Mykologie, Bakteriologie und Entomologie sowie der Pflanzenbau berücksichtigt werden. Andere Wissenschaftsgebiete, wie z. B. Chemie, Physik, Meteorologie, Bodenkunde, sind von sekundärer Bedeutung und hier nur eben zu erwähnen.

Wie in jeder wissenschaftlichen Disziplin kommt den Zeitschriften ein hervorragender Anteil an der Literatur zu und ihr Wert als Arbeitsmittel bleibt auch länger aktuell als derjenige der Buchliteratur. Für den Pflanzenschutz als eine junge und noch im Ausbau begriffene Disziplin trifft dies ganz besonders zu; es muß aber betont werden, daß die Handbücher gegenwärtig auch hier so zahlreich und rasch erscheinen, daß sie ihre Aufgabe als Vermittler des gesicherten Wissensbestandes ganz erfüllen.

Die historische Literatur ist aus dem geschichtlichen Abschnitt zu ersehen, da auf wissenschaftlichem Gebiete Geschichte und Literaturgeschichte zusammenfallen. Aus ihr sind Arbeiten von Linné an ständig im Gebrauch gewesen und noch im Gebrauch, während den Werken über Pflanzenkrankheiten aus der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, wie denjenigen von Unger und Meyen, neuerdings wieder eine gewisse Bedeutung zukommt.

Erst mit den Nachfolgern der eigentlichen Begründer der Pflanzenpathologie, wie z. B. de Bary und Brefeld auf mykologischem, Jul. Kühn auf praktisch-

[1]) Über den hier vertretenen Umfang des Begriffes Pflanzenpathologie, der der nachstehenden Darstellung zugrunde liegt, vgl. Morstatt, H., Pflanzenpathologie als Wissenschaft und Unterrichtsgegenstand. Proceed. Internat. Congr. Plant Sciences 2, 1929, 1194 bis 1203.

landwirtschaftlichem Gebiet, beginnt vor rund 70 Jahren die heutige Pflanzenschutzliteratur, mit der sich der vorliegende Überblick zu befassen hat. Zu ihren Anfängen gehören aus dem vorigen Jahrhundert noch das 1873 zuerst erschienene Handbuch der Pflanzenkrankheiten von Sorauer (2. Aufl 1886, 3. Aufl. 1907—1913), die Anleitung „Pflanzenschutz" von Frank und Sorauer 1892, die Lehrbücher von A. Frank „Die Krankheiten der Pflanzen" (1895—1896), K. von Tubeuf „Pflanzenkrankheiten, durch kryptogame Parasiten verursacht" (1895), Hartigs „Lehrbuch der Baumkrankheiten" (1882, 2. Aufl. 1900), Ritzema Bos „Tierische Schädlinge und Nützlinge" (1891), M. Hollrung „Handbuch der chemischen Mittel gegen Pflanzenkrankheiten (1898), Kirchner „Die Krankheiten und Beschädigungen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen" (1890), denen auch im Ausland ähnliche zusammenfassende Werke gegenüberstehen. 1891 begründete Sorauer als erste Zeitschrift die „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", der schon 1892 die „Rivista di Patologia vegetale" folgte, und mit dem Jahre 1898 begann Hollrungs „Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten".

Seit 1900 wird das Anwachsen der Literatur entsprechend dem Ausbau der Forschung, der Organisationen und der praktischen Durchführung des Pflanzenschutzes in den Kulturstaaten in allen Einzelfragen stärker. Es würde daher zu weit führen, an dieser Stelle alle wichtigen oder heute noch gebrauchten Werke der Periode bis zum Weltkriege aufzuzählen; sie sind aus dem beigegebenen Verzeichnis zu ersehen.

Erwähnt seien nur als von grundsätzlicher Bedeutung H. Klebahns „Grundzüge der allgemeinen Phytopathologie" (1912) und die Zunahme von Schriften über Krankheiten besonderer Zweige des Pflanzenbaues, denen in der Forstwirtschaft schon eine alte forstentomologische Literatur vorausging; Judeich-Nitsches „Forstinsekten Mitteleuropas" waren 1895 als 8. Auflage von Ratzeburgs „Forstinsekten" erschienen. Auch die ausländische Literatur über das ganze Gebiet wie über einzelnen Kulturen wird um diese Zeit reichhaltiger. Eine recht ausführliche Zusammenstellung der damaligen Literatur hat W. Junk im Jahre 1909 in seiner „Bibliographia botanica" gegeben.

Eine vollständige Erweiterung und Erneuerung der Literatur hat dann seit dem Weltkrieg stattgefunden, wodurch die Werke der vorhergehenden Epoche schon jetzt in den Hintergrund zu treten beginnen. Daher spiegelt ein Überblick über diese zwei Jahrzehnte auch in der Buchliteratur die Entwicklung des Pflanzenschutzes in diesem Zeitraum wider, die fast überall einen Ausbau der staatlichen Einrichtungen und in den neuen Staaten neue Einrichtungen mit sich brachte. Zugleich ist der Umfang der Literatur so sehr angewachsen, daß sie allmählich für den einzelnen, wenn auch noch zu übersehen, so doch schwer zu beherrschen ist. Dabei ist zu beachten, daß die internationale Einheitlichkeit der Forschung auch die Kenntnis fremder Sprachen mehr als früher notwendig macht. Trotzdem möge auch hier die Forderung vertreten werden, daß allen Veröffentlichungen, die auf mehr als nur örtliche Beachtung rechnen wollen, zum wenigsten ausreichende Zusammenfassungen in einer der drei oder vier anerkannten Hauptsprachen beigegeben werden.

Im besonderen hat der Bestand an Lehr- und Handbüchern eine Zunahme erfahren, die vom Ausbau des Pflanzenschutzes auch in der Richtung zeugt, daß

bei ihm, wie bei älteren Disziplinen, der gesicherte Stand an Wissen allmählich aus der Zeitschriftenliteratur in die Buchliteratur übergeht. Eine bessere Beachtung dieser wird daher zur Notwendigkeit.

Die Zeitschriftenliteratur, durch Vielseitigkeit der Hilfswissenschaften und Anwendungsgebiete an sich schon besonders umfangreich, hat in gleicher Weise zugenommen und kann nur von ganz großen Instituten einigermaßen gesammelt werden. Sie gibt noch mehr als die Buchliteratur die wechselnden Hauptrichtungen der Forschungs- und Versuchstätigkeit wieder und läßt, um einige auffallende Beispiele anzuführen, einen Aufschwung der entomologischen Arbeit in Deutschland, der mykologischen Forschung in England, in Nordamerika eine intensivere Beschäftigung mit Viruskrankheiten gegenüber den bisher bevorzugten Bakteriosen erkennen, daneben hat die Versuchstätigkeit eine sich enger an die praktischen Bedürfnisse anpassende Entwicklung erfahren und erfolgt auch die Aufklärung der Praxis und der weiteren Öffentlichkeit über alle Pflanzenschutzfragen angemessener und umfangreicher als früher. Das Interesse für die Fortschritte des Pflanzenschutzes ist zweifellos nicht nur in der praktischen Landwirtschaft, sondern auch in der weiteren Öffentlichkeit wach geworden.

Je mehr der Umfang der Literatur zunahm, um so dringender wurde der Ausbau der Nachweise und Referierorgane. Hier ist, nachdem Hollrungs vielgebrauchter Jahresbericht aufgehört hatte, die an ihn anschließende Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur nach dem Weltkriege von der Biologischen Reichsanstalt als Titelsammlung begonnen worden, und gleichzeitig wurde in England die „Review of applied Entomology" durch die „Review of applied Mycology" ergänzt. Durch diese Veröffentlichungen kann das Problem einer umfassenden Unterrichtung über alle Neuerscheinungen innerhalb des pflanzenschutzlichen Aufgabengebietes als gelöst gelten, und gegenüber der Vollständigkeit der Reviews werden die wissenschaftlichen Fachzeitschriften einem Referatenteil nur durch möglichst gute Auswahl und sorgfältige Bearbeitung der Referate Beachtung sichern können. Ein Bedürfnis bleibt daneben bestehen für Sammelreferate, die von Zeit zu Zeit die im Fluß befindlichen Fragen kritisch und übersichtlich darstellen.

Bei dem gegenwärtigen Stande des Pflanzenschutzes ist die Spezialisierung der Buchliteratur in wissenschaftliche Handbücher, Lehr- und Unterrichtsbücher, praktische Auskunftsbücher und Anleitungen noch nicht so weit fortgeschritten, daß für jeden Zweck eine für alle Einzelgebiete ausreichende Anzahl von Werken vorliegt. Sie sind daher auch in der folgenden Literaturzusammenstellung nicht getrennt aufgeführt. Ebenso sind auch die wissenschaftlichen und praktischen Fachzeitschriften sowohl des Pflanzenschutzes wie auch der einzelnen Zweige des Pflanzenbaues nicht besonders unterschieden, da ihre Bedeutung nicht mit ihrem mehr oder weniger wissenschaftlichen Charakter zusammenfällt. Daher kommt es auch, daß die in der Forschungs-, Versuchs- und Auskunftstätigkeit des Pflanzenschutzes zu berücksichtigende Literatur, insbesondere an Zeitschriften, einen so sehr großen Umfang einnimmt.

Der Wert jeder wissenschaftlichen Arbeit ist stark von dem Umfang der Literaturkenntnis und ihrer Auswertung abhängig. Daher sind hier über den Zugang zur Literatur, den zu erleichtern der Hauptzweck der folgenden Zusammen-

stellung ist, noch einige Bemerkungen anzuschließen.[1]) Er geschieht zuerst durch die allgemeinen wissenschaftlichen und praktischen Handbücher des Pflanzenschutzes und seiner Teilgebiete, wobei darauf hingewiesen sei, daß auch die ausländische Buchliteratur dieselbe Beachtung wie die ausländische Zeitschriftenliteratur beanspruchen darf. Weitergehende und besonders neuere Angaben finden sich dann in den besonderen Literaturnachweisen, von denen hier die Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur, die Register der Referierzeitschriften, insbesondere der Review of applied Mycology und Review of applied Entomology und des Experiment Station Record und schließlich Registerbände von Zeitschriften zu nennen sind. Auch die Literaturnachweise der Hilfswissenschaften wie z. B. Justs Botanischer Jahresbericht, Zoological Record, Index to the literature of American economic entomology sind hier heranzuziehen. Die weitere Ergänzung geben schließlich die Literaturverzeichnisse der fachlichen Handbücher und der benutzten Einzelarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften.

Die nachstehende Literaturzusammenstellung sucht die Buch- und Zeitschriftenliteratur in dem hier behandelten Umfang des Gebietes zu sammeln. Ältere Literatur, die an Gegenwartswert verloren hat, ist nicht aufgenommen, dagegen sind einige in der periodischen Literatur erschienene Arbeiten, die die Bedeutung von Handbüchern haben, mit verzeichnet. Weggelassen sind auch Schriften, die nur einzelne Krankheiten oder Schädlinge behandeln; sie gehören meist zur Zeitschriftenliteratur und sind in den Handbüchern und Literaturnachweisen zu ermitteln.

Von Zeitschriften sind bei der großen Zahl von Fachzeitschriften, welche nebenbei pflanzenschutzliche Fragen behandeln, nur die wichtigsten angegeben. Ausführliche Verzeichnisse hat das U. S. Department of Agriculture veröffentlicht: „List of serials currently received in the library of the U. S. Department of Agriculture", U. S. Dep., Agric., Dept. Circ. *187*, 1922, 358 S. (mit alphabetischer, fachlicher und geographischer Einteilung; 2610 Titel) und Whitlock, C., Abbreviations used in the Department of Agriculture for titles of publications, U. S. Dept. Agric., Misc. Publ. *337*, 1939, 278 S. (etwa 3600 Titel in etwa 15 Sprachen). Die neueste und wohl ausführlichste deutsche Zeitschriftenliste ist: Periodica chimica. Verzeichnis der im Chemischen Zentralblatt referierten Zeitschriften mit Standortsangaben (und genormten Titelabkürzungen). Bearbeitet von Dr. M. Pflücke. Berlin 1940. 6, 208 S.

[1]) Vgl. hierzu Morstatt, H., Literaturnachweise und Referierorgane in der Biologie. Der Biologe **2**, 1933, 115—120.

Literaturzusammenstellung

Inhaltsübersicht

I. Selbständige Werke

1. Allgemeiner Pflanzenschutz und Schädlingskunde

a) Allgemeine Werke
b) Nichtparasitäre Krankheiten
c) Viruskrankheiten
d) Pflanzliche Parasiten
e) Unkräuter
f) Tierische Schädlinge,
g) Bekämpfungsmethoden und -mittel
h) Biologische Bekämpfung, Vogelschutz, Immunitätszüchtung

2. Krankheiten und Schädlinge einzelner Kulturen

a) Ackerbau
b) Obstbau und Gartenbau
c) Gemüsebau
d) Zierpflanzen, Gewächshauspflanzen
e) Weinbau
f) Waldbau (Forstschutz, Forstliche Mykologie, Forstentomologie, Holzschutz)
g) Vorratsschutz und Hausschädlinge
h) Kulturen warmer Länder (Allgemein, Einzelne Kulturen)

3. Grundwissenschaften

a) Biologie und Vererbungslehre
b) Botanik (Allgemeine und systematische Botanik, Bakteriologie, Mykologie)
c) Zoologie (Allgemeine und angewandte Zoologie, Allgemeine und systematische Entomologie, Angewandte Entomologie)
d) Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

4. Technisches und Allgemeines (Technik, Sammeln, Farbentafeln, Wörterbücher, Adreßbücher)

II. Zeitschriften über Pflanzenschutz und verwandte Gebiete

III. Serienschriften und Flugblätter

I. Selbständige Werke

1. Allgemeiner Pflanzenschutz und Schädlingskunde

a) Allgemeine Werke

Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Begründet von Sorauer, P. Herausgegeben von Appel, O., und Reh, L., Berlin.
1. Band. Die nichtparasitären und Viruskrankheiten. 6. Aufl. I. Teil 1933. 10,592 S., 123 Abb.; II. Teil 1934. 8,553 S., 147 Abb.
2. Band. Die pflanzlichen Parasiten. I. Teil. 5. Aufl. 1928. 10, 758 S., 195 Abb.
3. Band. Die pflanzlichen Parasiten. II. Teil. 5. Aufl. 1932. 948 S., 195 Abb.
4. Band. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. I. Teil. 4. Aufl. 1925. 16, 483 S., 218 Abb.
5. Band. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. II. Teil. 4. Aufl. 1932. 1032 S., 468 Abb.
6. Band. Pflanzenschutz. 1. Halbband 1939. 647 S., 63 Abb.

Appel, O., Atlas der Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Berlin. 1. Reihe (mit E. Riehm) 1924, 22 farb. Taf.; 2. Reihe 1928, 12 farb. Taf.; 3. Reihe 1933, 11 farb. Taf.

—, Beispiele zur mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenkrankheiten. 3. Aufl. Berlin 1922. 54 S., 63 Abb.

Bergold, G., und Ripper, W., Wegweiser im Pflanzenschutz. Tullnerbach-Lawies b. Wien, 1936. 64 S.

Braun, H., und Riehm, E., Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung. 4. Aufl. Berlin 1940. 270 S., 194 Abb.

Bruck, W. F., Pflanzenkrankheiten. Sammlung Göschen, Nr. 310. Leipzig 1907. 154 S., 45 Abb., 1 farb. Taf.

Burgk, A. B., Schädlinge und Krankheiten der Pflanzen und deren Bekämpfung. Bern, Landfreund-Genossenschaft, L.-Büch. Nr. 11, 1927. 51 S., 2 Taf., m. Abb.

Doyer, L. C., Leitfaden zur Untersuchung des Saatgutes auf seinen Gesundheitszustand. Int. Verein. Samenkontrolle, Wageningen [1938]. 61 S., 33 Taf. (Engl. Ausgabe: Manual for the determination of seedborne diseases.)

Frank, A., Die Krankheiten der Pflanzen. 2. Aufl. 3 Bde. Breslau 1895—1896.

Grisch, A., und Bandi, W., Pflanzenkunde und Pflanzenkrankheiten. Leitfaden für den Unterricht an landwirtschaftlichen Schulen und zugleich Lehrbuch für den praktischen Landwirt. 6. Aufl. Frauenfeld 1931. 8, 232 S., 8 Taf., 140 Textabb.

Hiltner, L., Pflanzenschutz nach Monaten geordnet. 2. Aufl. Stuttgart 1926. 391 S., 185 Abb.

Kirchner, O. von, Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Stuttgart 1913ff. 6 Serien, 138 kolor. Taf.

—, Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Eine Anleitung zu ihrer Erkennung und Bekämpfung. 3. Aufl. Stuttgart 1923. 679 S.

Klebahn, H., Grundzüge der allgemeinen Phytopathologie. Berlin 1912. 147 S., 74 Abb.

Köck, G., Pflanzenschutz im Klein- und Siedlergarten (für Schrebergärtner, Siedler und Kleingärtner). Wien [1934]. 78 S., 87 Abb.

—, G., und Fulmek, L., Pflanzenschutz; Leitfaden für den Unterricht. Wien und Leipzig 1922. 3 Teile: Feldbau, Obst- und Weinbau, Gemüse- und Gartenbau.

Lederer, G., Einführung in die Schädlingskunde. Guben 1928—1932. 472 S., 33 Taf., 200 Abb.

Morstatt, H., Einführung in die Pflanzenpathologie. Berlin 1923. 159 S., 2 Abb.

Müller, K., Pflanzenschutz. Stuttgart 1914. 122 S., 47 Abb.

Noack, M., Die Pflanzenschutzbestimmungen für die Einfuhr, Ausfuhr und Durchfuhr lebender Pflanzen und frischer Pflanzenteile im Deutschen Reich. Berlin 1926. 111 S.

Österreichischer Pflanzenschutz-Kalender. Praktische Anweisung für Schädlingsbekämpfung im Obst- Wein-, Feld- und Gartenbau. 9. Aufl. Wien 1934.

Riehm, E., und Schwartz, M., Pflanzenschutz. Arbeiten des Reichsnährstandes, Bd. 2. 9. Aufl. Berlin 1935 . 318 S., 74 Abb., 8 farb. Taf.

Schwartz, M., und Ludewig, K., Der Gartendoktor. Schädlinge und Krankheiten ohne Vorkenntnisse erkennen und bekämpfen. Berlin 1936. 116 S., 54 Abb.

Sorauer, P., Die Schäden der einheimischen Kulturpflanzen durch tierische und pflanzliche Schmarotzer sowie durch andere Einflüsse. Berlin 1888. 250 S.

Welten, H., Pflanzenkrankheiten. (Bücher der Naturwissenschaft, 25. Bd., Reclams Univ.-Bibl. 6031—34.) Leipzig [1919]. 199 S., 76 Abb., 5 Taf.

Ahlberg, O., und Ingelström, E., Sjukdomar och skadedjur som angripa wåra viktigaste lantbruks- och trädgårdsväxter. 1936.

Aitken, H. H., and Thomas, H. H., Plant pests and diseases; how to identify and destroy them. London 1926. 126 S., zahlreiche Abb.

Bernátsky, J., (Einführung in die Elemente der Pflanzenpathologie). Ungarisch. Budapest 1929. 320 S., 103 Abb.

Boldyrew, W. F., Buchheim, A. N., Popow, P. W., Sawsdarg, E. E., Swiridenko, P. A., und Tupikow, W. K., (Grundlagen des Schutzes von landwirtschaftlichen Pflanzen gegen Schädlinge und Krankheiten). 2 Bde. Moskau 1936. 1485 S. mit 677 Abb., zahlr. Tab.

Carbone, D., e Arnaudi, C., L'immunita nelle piante. (Monografie dell'istituto sieroterapico milanese). Milano 1930. 12, 274 S., 42 Abb., 3 Taf.

Ciferri, R., Manuale di Patologia vegetale. Genova-Roma-Napoli-Citta di Castello, 1941. 23, 730 S., 256 Abb.

Crittogame ed insetti dannosi alle piante agrarie. Societa Elettrica ed Elettrochimica del Caffaro. Milano 1929. 16 Farbentaf. mit Text.

Faes, H., Staehelin, M., et Bovey, L., Les ennemis des plantes cultivées. Champignons parasites, insectes nuisibles, accidents, moyens de lutte. Lausanne 1934. 381 S., 242 Abb., 4 Farbentaf.

Ferraris, T., Trattato di patologia e terapia vegetale ad uso delle scuole di agricoltura. 3. ediz. Milano 1934. 8, 917 S., m. Abb.
Fron, G., Cours de Pathologie végétale. Paris (1933). 140 S.
Kunkel, L. O., et al., Plant pathology and physiology in relation to man. Philadelphia und London.
Le service de protection des plantes dans les divers pays. 2. ed. Rome 1914. 13, 305 S.
Malenotti, E., Cento note fitopatologische. Torino 1938. 293 S.
Marchal, E., Manil, P., et Vanderwalle, R., Éléments de pathologie végétale appliquée à la phytotechnie. 3. édit. Gembloux und Paris 1937. 20, 473 S., 198 Abb.
Mehlhus, J. E., and Kent, G. C., Elements of plant pathology. New York 1939. 493 S., 259 Abb.
Metcalf, Z. P., Insect pests and plant diseases. Cleveland 1918.
Naumov, N. A., (Lehrbuch der Phytopathologie). 2. Aufl., Moskau-Leningrad 1926. 504 S., 123 Abb.
—, (Phytopathologie). Moskau-Leningrad 1935. 340 S., 138 Abb.
Ottavi, E., e Gabatto, L., Contro le malattie e gli insetti delle piante agrarie. 4. ed. Bibl. Agraria Ottavi, Vol. 92, Casale Monferrato 1933. 17, 365 S., 189 Abb.
Owens, C. E., Principles of plant pathology. New York and London 1928. 12, 629 S., 222 Abb.
Peglion, V., Le malattie delle piante coltivate, cagionate da parassiti vegetali o da agenti inanimate. 6. ed. Casale Monferrato 1934. 8, 763 S.
Petherbridge, F. R., Fungoid and insect pests of the farm. 2. ed. Cambridge 1923.
Preti, G., Prevencione e cura delle malattie dei vegetali. Notiziario fitopatologico mensile. Ventimiglia 1928. 81 S., mit Abb.
Rivers, V., Malattie delle piante. Parte generale. Roma 1930. 108 S., 7 Abb.
Rostowzew, S. J., (Phytopathologie. Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen). 4. Aufl., hrsg. von L. J. Kursanow. Leningrad 1923.
Sarsfield, J., Insect pests and how to beat them. Including notes on plant diseases, soils and manures. London 1919. 202 S., 44 Taf.
Schilberszky, K., (Pflanzenpathologie. Für Studierende der Landwirtschaft). Budapest 1931. 208 S., 131 Abb.
Stieltjes, D., Plantenziekten en onkruiden, nuttige en schadelijke dieren voor den landbouw. Groningen 1925. 158 S., 93 Taf.
Taliev, V. J., (Allgemeine Diagnostik der Pflanzenkrankheiten.) Moskau-Leningrad, Staatl. Landw. Verlag 1930. 1—125.
Traverso, O., Insetti e crittogame parasitti delle piante da frutto, ornamentali, ortensi e agrarie. Anticrittogamici e insetticidi: metodi per usarli contro i parasitti. Manuale tecnico-pratico ad uso degli agricoltori, giardinieri e coltivatori dilettanti. Fratelli Ingegnoli, Milano 1935. 15, 268 S., 117 Abb.
Ward, H. Marshall, Disease in plants. London 1901. 309 S.
Whetzel, H. H., History of phytopathology. 2. Aufl. Philadelphia 1918. 130 S., 22 Portr.
—, H., H., Hesler, L. R., Gregory, Ch. T., Rankin, W. H., Laboratory outlines in plant pathology. 2. Aufl. Philadelphia 1925. 231 S.

b) nichtparasitäre Krankheiten (vgl. auch unter Ia und Id)

Gräbner, P., Lehrbuch der nichtparasitären Pflanzenkrankheiten. Berlin 1920. 7, 333 S., 244 Abb.
Haselhoff, E., Grundzüge der Rauchschadenkunde. Berlin 1932. 7, 167 S., 7 Abb.
—, E., Bredemann, G., und Haselhoff, W., Entstehung, Erkennung und Beurteilung von Rauchschäden. Berlin 1932. 12, 472 S., 36 Abb.
Hummel, A., Die Beurteilung von Hagelschäden. Berlin 1935. 52 S., 41 Abb.
Löschnig, J., Frostschäden und Frostschutz in der Landwirtschaft mit besonderer Berücksichtigung des Weinbaues. Wien 1928. 79 S., 26 Abb.
Rohrbeck, W., Hagel, Hagelschädenbeurteilung und Hagelversicherung. (Landw. Hefte Nr. 23). Berlin 1933, 36 S.
—, W., und Schlumberger, O., Die Schätzungsgrundlagen bei Hagelschäden. 2. Aufl. Berlin 1935. 38 S., 15 Taf.

Schlumberger, O., Hilfsbuch für die Hagelabschätzung — Teil I und II (Pareys Taschenatlanten Nr. 9 und Nr. 13). Berlin 1930 und 1937. Je 20 Farbentafeln mit erläuterndem Text.
Stoklasa, J., Die Beschädigungen der Vegetation durch Rauchgase und Fabriksexhalationen. Berlin und Wien 1923. 487 S., 36 Abb., 21 Taf.
Wieler, A., Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen. Berlin 1905. 427 S., 19 Abb., 1 Taf.

Ascroft, R. W., The conservation of the nations vegetation; the effect of smoke on plant life. London 1925. 26 S.
Bertolini, C., Le malattie non parassitarie delle piante coltivate. Marsala 1936. 7, 111 S., 20 Abb.
Delacroix, G., Maladies des plantes cultivées. Maladies non parasitaires. Paris 1927. 415 S. 56 Taf.
Ferdinandsen, C., und Buchwald, F., Fysiogene Plantesygdomme. I. Mekanoser, Termoser, Fotoser. 149 S.; II. Kemoser. 214 S. Kopenhagen 1936.
Gabotto, L., Le lesione piu comuni prodotte da cause nemiche sulle principali piante assecurate: guida al perito estimatore dei danni della grandine. 2. ed. rif. Casale Monferrato 1929. 155 S., ill. (Bibl. agrar. Ottavi Vol. 74).
Humery, René, La lutte contre les fumées, poussières et gaz toxiques. Paris 1933. 24, 351 S., 200 Abb.
Maximov, N. A., The plant in relation to water; the physiological basis of drought resistance. London 1929. 451 S.
Effect of sulphur dioxide on vegetation. Ottawa, National Research Council of Canada, 1939. 447 S., 48 Taf., 5 Abb., 54 Diagr., 3 Karten.

c) Viruskrankheiten

Doerr, R., und Hallauer, C., Handbuch der Virusforschung. 1. Hälfte. Berlin 1938. 12, 546 S., 71 Abb. 2. Hälfte, 1939, 16, 838 S., 19 Abb.

Bawden, C. F., Plant viruses and virus diseases. Leiden 1939. 16, 272 S., 37 Abb.
Grainger, J., Virus diseases of plants. Oxford 1934. 104 S., 6 Taf.
Holmes, F. O., Handbook of phytopathogenic viruses. Minneapolis, Minn., 1939. 7, 221 S. [mimeoprinted].
Laidlaw, P. P., Virus diseases and viruses. Cambridge 1938. 52 S.
Rivers Th. M. a. o. Filterable Viruses. Baltimore 1928. 428 S., 15 Taf., 27 Abb.
Ryjkoff, V. L., (Virus diseases of plants. General and special virology.) Leningrad 1935. 247 S., 65 Abb.
Smith, K. M., Plant Viruses. London 1935. 107 S., 10 Abb.
—, Recent advances in the study of plant viruses. London 1933. 423 S., 67 Abb.
—, A textbook of plant virus diseases. London 1937. 615 S., 101 Abb.

d) Pflanzliche Parasiten (vgl. auch unter I 1a)

Eriksson, J., Die Pilzkrankheiten der Kulturgewächse.
Teil I. Die Pilzkrankheiten der landwirtschaftlichen Kulturgewächse. 2. Aufl. Stuttgart 1927, 8, 200 S., 151 Abb., 2 Taf.
Teil II. Die Pilzkrankheiten der Garten- und Parkgewächse. Stuttgart 1928. 404 S., 245 Abb.
Frank, A., Kampfbuch gegen die Schädlinge unserer Feldfrüchte. Berlin 1897. 308 S., 46 Abb., 20 farb. Taf.
Hartig, R., Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten. 3. Aufl. des Lehrbuches der Baumkrankheiten. Berlin 1900. 324 S., 280 Abb., 1 farb. Taf.
Hartmann, J., Die Krankheiten der landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. Lehrmeister-Bücherei Nr. 775/777. Leipzig 1927. 100 S.
Höstermann, G., und Noack, M., Lehrbuch der pilzparasitären Pflanzenkrankheiten. Berlin 1923. 271 S., 104 Abb.
Tubeuf, K. von, Pflanzenkrankheiten durch kryptogame Parasiten verursacht. Berlin 1895. 599 S., 306 Abb.

Ainsworth, G. C., The plant diseases of Great Britain. A bibliography. London 1937. 273 S.
Anderson, P. J., et al., Check list of diseases of economic plants in the United States. U. S. Dept. Agric., Dept. Bull. 1366, 1926. 111 S.
Arcari, E., Le malattie crittogamiche delle colture viti-orto-frutticole. Varese [1939], 215 S., 21 Taf.
Arnaud, G., et M., Traité de pathologie végétale. Paris 1932. Tome I, 2 vol. 1900 S., 702 Abb., und Atlas 34 farb. Taf.
Atanasoff, D., Krankheiten der Kulturpflanzen. (Bulgarisch) Sofia 1934. 15, 622 S., 221 Abb.
Bennett, F. T., Outlines of fungi and plant diseases for students and practitioners of agriculture and horticulture. London 1924. 11, 254 S., 27 Taf.
Beraldi, A., Malattie delle piante. 2. ediz., Milano 1936. 11, 514 S., 248 Abb.
Bondartzeff, A. S., (Krankheiten der Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung.) Russisch. 3. Aufl. Leningrad 1931. 7, 600 S., 490 Abb.
Brooks, F. T., Plant diseases. London und New York 1298. 7, 386 S., 62 Abb.
Ciaffi, B., Principali malattie delle piante coltivate e modo di combatterle ad uso degli agricoltori pratici. Ancona 1934. 134 S., 57 Abb.
Delacroix et Maublanc, Maladies des plantes cultivées. Maladies parasitaires. 3. édit. par A. Maublanc. Paris 1926. 453 S., 89 Taf.
Ducomet, V., Pathologie végétale. Maladies parasitaires. Champignons, Bactéries. Paris 1908. 298 S., 21 Abb.
Duggar, B. M., Fungous diseases of plants. Boston (Chicago, New York, London) o. J. (1909). 12, 508 S., 240 Abb.
Eriksson, J., Fungous diseases of plants in agriculture, horticulture and forestry. Transl. by W. Goodwin. London 1930. 8, 526 S., 399 Abb.
Ferraris, T. J., Parassiti vegetali delle piante coltivate od utili. 4. ed. Milano. Vol. I, 1938. 14, 635 S., 263 Abb., 1 Taf.; Vol. II, 1927, 8. 624 S., 103 Abb., 3 Taf.
Fron, G., Les champignons parasites des plantes. Vade-mecum du mycologue. Paris 1935. 109 S.
Gonzalez Fragoso, R., Botanica cryptogamica agricola. Bibliot. agric. espanola, Tratato gen., Nr. 3, Ser. 5. Patologia vegetal. Madrid 1927. 321 S., 122 Abb., 6 Taf.
Harshberger, J. W., A text book of mycology and plant pathology. Philadelphia 1917. 794 S., 271 Abb.
Heald, F. D., Introduction to Plant Pathology. New York und London 1937. 11, 579 S., 200 Abb.
—, Manual of plant diseases. 2nd edit. New York and London 1933. 7 u. 953 S., 259 Abb.
Ideta, Textbook of plant diseases (Japanisch).
Jaczewski, A., Handbuch für phytopathologische Beobachtungen (Russisch). A. A. Jaczewski Mykol. Labor. Leningrad 1930. 237 S.
—, Nach dem Tode des Verfassers durchgesehen und erweitert von N. A. Naumov (Bacterial plant diseases). Moskau und Leningrad 1935. 6, 709 S., 120 Abb.
Liro, J. J., Tärkeimmät Tuhosienet. Helsingfors 1924. 405 S., 368 Abb.
Massee, G., Diseases of cultivated plants and trees. 2. ed. New York 1915. 602 S., 173 Abb.
Naumov, N. A., Krankheiten der landwirtschaftlichen Pflanzen (Phytopathologie). [Russisch] Moskau-Leningrad 1940. 566 S., 134 Abb.
Nicolle, M., et Magrou, J., Les maladies parasitaires des plantes. Infestation, Infection. Paris 1922. 199 S.
Onorato, T., Le malattie delle piante. Milano (1935). 15, 268 S., 117 Abb.
Pasinetti, L., Malattie delle piante. Torino 1938. 15, 197 S., 65 schw. und farb. Taf.
Perotti, R., Biologia vegetale applicata all'agricoltura. III. Micologia-Malattie parassitarie. 2. ediz. Torino 1940. 10, 1191 S., 401 Abb., 1 farb. Taf.
Rostrup, E., Plantepatologi. Kopenhagen 1902. 640 S., 259 Abb.
Smith, E. F., Bacteria in relation to plant diseases. 3 Bde. Washington 1905—1914.
—, Bacterial diseases of plants. Philadelphia und London 1920. 688 S., 453 Abb.
Smolák, J., Rostlinna Pathologie. 3. ed. Prag 1926. 364 S., 217 Abb.

Stevens, F. L., Plant disease fungi. New York 1925. 470 S., 407 Abb.
—, The fungi which cause plant disease. New York 1919. 754 S., 449 Abb.
—, F. L., and Hall, J. G., Diseases of economic plants. 2. ed. New York 1921. 507 S., 238 Abb.
Stevenson, J. A., Foreign plant diseases. U. S. Departm. Agric., Office Secretary 1926. 8, 198 S.
Suematu, N., Syokobutu-Ryôrigaku, a text-book on plant pathology in Romanized Japanese. Nippono Rômazi-Sya, Hongô Komagome Akebonotyô 11, Tokyo (1926).
Vereşceagin, B. V., Patologie vegetala. Proteçtia plantelor agricole. Chişinău 1939. 210 S., 50 Abb.
Voglino, P., Patologia vegetale. Fanerogame parasite, Mixomiceti, Bacterii, Ifomiceti od Eumiceti (Funghi). (Nuova Encicl. Agrar. Ital., Parte I.). Torino 1924. 287 S., 6 Taf. 303 Abb.
Woronichin, N. N. (Die pilzlichen und bakteriellen Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen). Tiflis 1922.

e) Unkräuter

Bornemann, F., Die wichtigsten landwirtschaftlichen Unkräuter, ihre Lebensgeschichte und Methoden ihrer Bekämpfung. 3. Aufl. Berlin 1923. 148 S., 40 Abb.
Braun, H., Kurze Anleitung zur Erkennung und Bekämpfung der wichtigsten Unkräuter. Berlin 1937. 75 S., 70 Abb.
Brouwer, W., Landwirtschaftliche Samenkunde. Neudamm 1927. 130 S. 2 Abb., 14 Taf.
Duysen, Fr., Unkräuter. Berlin 1925. 144 S.
Eichinger, A., Die Unkrautpflanzen des kalkarmen Bodens. Berlin 1927. 103 S., 98 Abb.
—, Die Unkrautpflanzen des kalkgesättigten Bodens. Berlin 1930. 70 S., 36 Abb.
—, Unkräuter als Leitpflanzen für den Kalkzustand des Bodens. Berlin 1934. 40 S., 6 farb. Taf.
Freckmann, W., und Brouwer, W., Atlas der Samenkunde. 23 Taf. mit 625 Abb. der Samen der wichtigsten Klee- und Grasarten und der verbreitetsten Unkräuter. Neudamm 1927. 23 Taf., 16 S.
Fruwirth, C., Das Unkraut und seine Bekämpfung auf dem Ackerland. 3. Aufl. Berlin 1923. 53 S., 16 Abb., 3 Taf.
Greger, J., Mikroskopie der landwirtschaftlichen Unkrautsamen. Berlin 1927. 124 S., 106 Abb.
Huber, J. A., Schlüssel zur Bestimmung der Früchte und Samen der wichtigsten Ackerunkräuter. Freising-München 1927. 23 S., 83 Abb.
Klein, L., Unsere Unkräuter. Heidelberg 1913. 131 S., 25 Abb., 100 Taf.
Korsmo, E., hrsg. von H. W. Wollenweber, Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit. Berlin 1930. 9, 580 S., 470 Abb.
—, Unkrautsamen. Oslo 1935. 175 S., 34 farb. Taf.
Meyer-Hermann, K., Erkennen und Bekämpfen der Ackerunkräuter im Jugendstadium. Berlin 1938. 79 S., 154 Abb.
Raum, H., Die Wiesenunkräuter und ihre Bekämpfung. 2. Aufl. Freising 1930. 41 S., 8 farb. Taf.
Thaer-Appel, Die landwirtschaftlichen Unkräuter. 5. Aufl. Berlin 1927. 56 S., 24 farb. Taf.
Wehsarg, O., Ackerunkräuter. Anleitung für den praktischen Landwirt zum Erkennen und Bekämpfen der wichtigsten Unkräuter auf dem Acker. Nr. 32 der Anleitungen der D. L. G. Berlin 1931. 260 S., 117 S., 11 farb. Taf.
—, Wiesenunkräuter. Arb. d. Reichsnährstandes Bd. I. Berlin 1935. 394 S., 52 Abb., 10 Farbentaf.
Unkrauttafeln nach Prof. Dr. E. Korsmo. I. Serie, 30 Tafeln. Leipzig 1934; II. Serie, 30 Tafeln 1935.

Boyce, Ch. V., Weeds, weeds, weeds. London 1937. 71 S.
Brenchley, W. E., Weeds of farm land. London 1920. 10, 239 S., 38 Abb., 2 Taf.
Georgia, A. E., A manual of weeds. New York und London. 593 S., 385 Abb.
Heidema, J., Bestrijding van onkruiden. Groningen-Den Haag 1938. 4. Aufl. 40 S.

Long, H. C., Weeds of arable land. 2. Edit. Min. Agric. and Fish., London, Bull. 108, 1938. 5, 215 S., 101 Abb.
—, Weeds of grass land. 2. Edit. Min. Agric. and Fish., London, Bull. 41. 1932 5, 156 S., 96 Abb.
—, H. C., and Percival, J., Common weeds of the farm and garden. London 1910. 451 S., 106 Abb.
Korsmo, E., Kampen mot ugraesset. 2. Aufl. Kristiania 1911. 191 S., 84 Abb.
—, Korsmo's ugraesplancher. Kristiania (Oslo) 1919. 40 Taf. mit Erläuterungen.
—, Ugraes i nutidens jordbruk. Oslo 1925. 494 S., 400 Abb.
Menault, E., et Rousseau, H., Les plants nuisibles en agriculture et en horticulture et les moyens de les détruire. Paris 1902. 17, 314 S., 80 farb. Taf.
Morse, R., and Palmer, Ray, British weeds, their identification and control. London 1925. 207 S., 32 Abb., 8 Taf.
Muenscher, W. C., Weeds. New York 1935. 17, 577 S., 123 Abb.
Poggi, T., Le principale erbe dannose all'agricoltura 2. ed. Casale Monferrato, Bibl. Agraria Ottavi 1926. 287 S., 40 Abb., 35 farb. Taf.
Rabaté, La destruction des mauvaises herbes. 1927. 170 S.

f) Tierische Schädlinge

Bos, Ritzema J., Tierische Schädlinge und Nützlinge für Ackerbau, Viehzucht, Wald- und Gartenbau. Berlin 1891. 876 S., 477 Abb.
Brohmer, P., Schädlinge der landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. (Heft 7 von Mutter Natur, Naturkundl. Lesehefte.) Langensalza 1933. 64 S. mit Abb.
Eckstein, K., Die Schädlinge im Tier- und Pflanzenreich und ihre Bekämpfung. 3. Aufl. Berlin 1917. 144 S., 36 Abb.
Ferrant, V., Die schädlichen Insekten der Land- und Forstwirtschaft, ihre Lebensweise und Bekämpfung. Luxemburg 1911. 615 S., 367 Abb.
Hartmann, J., Die tierischen Schädlinge der landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. Lehrmeister-Bücherei Nr. 772/4. Leipzig 1927. 80 S.
Jordan, K. H. C., Die tierischen Schädlinge. 2. Aufl. Leipzig 1927. 176 S., 77 Abb.
Kaltenbach, J. H., Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. Stuttgart 1874. 848 S., 402 Abb.
Lengerken, H. von, Das Schädlingsbuch für Gärtner usw. Berlin 1932. 194 S., 88 Abb.
Lohrenz, K., Nützliche und schädliche Insekten in Garten und Feld. Halle/Saale 1905. 99 S., 250 Abb. auf 16 Taf.
Maier-Bode, Fr., Taschenbuch der tierischen Schädlinge in Feld, Garten, Speicher, Haus, im Obstbau und im Weinberg. Eßlingen (1924). 163 S., 30 farb., 8 schw. Taf.
Schütte, H., Insekten-Büchlein. Die wichtigsten Feinde und Freunde der Landwirtschaft aus der Klasse der Insekten. Mit Anhang: Die Malaria und die Anophelesmücke. 3. Aufl. Stuttgart 1929. 240 S., 250 Abb. auf 40 farb. Taf.
Stehli, G., Feinde der Land- und Forstwirtschaft, ihre Biologie und Bekämpfung. Stuttgart 1923—1926. Heft 1—6.
Taschenberg, O., Die Insekten nach ihrem Schaden und Nutzen. 2. Aufl. Leipzig und Wien 1906. 312 S., 82 Abb.
Thomann, H., Schädliche und nützliche Tiere der Landwirtschaft. Frauenfeld 1930.

Balachowski, A., et Mesnil, L., Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. 2 Bde. Paris 1935 und 1936. 11, 1921 S., 1369 Abb., 8 Farbentaf.
Beffa, G., della, I parassiti animali delle piante coltivate od utili. Vol. I. Milano 1931. 346 S. 345 Abb.; Vol. II. Milano 1934. 8 (347) — 917, Abb. 347—916.
Berlese, A., Entomologia agraria. Manuale sugli insetti novici alle piante coltivate campestri ortensi e loro prodotti, e modo di combatterli. 2. ed. Firenze 1924. 509 S., 420 Abb.
Craveri, C., Insetti novici all' agricoltura ed alla silvicoltura. Descrizione, costumi e mezz per combatterli. 2. ed. Milano 1926. 10, 490 S., 299 Abb.
Curtis, J., Farm insects. London 1860. 528 S., 69 Abb., 16 Taf.

Dongé, E., et Estiot, P., Les insects et leurs dégâts. 2. ed. Paris 1931. 286 + 148 S., 210 Abb. 96 farb. Taf.
Doane, R. W., Common pests. How to control some of the pests that affect mans health, happiness and welfare. Springfield, Ill., und London 1931. 8, 398 S., 215 Abb.
Ealand, C. A., Insect ennemies. London 1916. 223 S., 53 Abb.
Filipjev, J. N. (Die in der Landwirtschaft schädlichen Nematoden). Moskau und Leningrad 1934. 440 S., 333 Abb.
Guénaux, G., Entomologie et parasitologie agricoles. 5. ed. Paris 1933. 8, 592 S., 427 Abb.
Guillaume, A., Les animaux ennemis de nos cultures. Procédé de destruction. Paris 1938. 328 S., 24 Abb.
Herrick, G. W., Insects of economic importance. Outlines of lectures in economic Entomology. New York und London 1920. 172 S.
—, Manual of injurious insects. New York 1925. 510 S., 458 Abb.
Knechtel, W., und W. R., Insectele vatamatoare din Romania si mizloacele de combatera lor. Bucarest 1909.
Metcalf, C. L., and Flint, W. P., Destructive and useful insects, their habits and control. 2. Edit. New York und London 1939. 16, 981 S., 584 Abb.
Montillot, L., Les insects nuisibles. Paris 1891. 306 S., 156 Abb.
O'Kane, W., Injurious insects. New York und London 1912. 11, 414 S., 606 Abb., 1 Taf.
Palmer, R., and Westell, W. P., Pests of the garden and orchard, farm and forest. London 1922. 413 S., 27 Taf.
Pierce, W. D., A manual of dangerous insects likely to be introduced in the United States through importations. U. S. Dept. Agric. Washington 1917. 256 S., 117 Abb., 49 Taf.
Provasi, T., Elementi di parassitologia e terapia agraria. Parte I, I parassiti animali e i mezzi per combatterli. Livorno 1928. 14, 274 S.
Robinson, D. H., and Jary, S. G., Agricultural Entomology. London 1929. 7, 314 S., 149 Abb. und London 1932. 326 S.
Saalas, U. (Die für die Nutzpflanzen schädlichen und nützlichen Insekten und übrigen Wirbellosen). Porvoo und Helsinki 1933. 8, 676 S., 602 Abb.
Sanders, T. W., Garden foes. London 1929.
Pt. 1. Flower foes, 140 S., 41 Abb., 22 Taf.
Pt. 2. Fruit foes, 106 S., 31 Abb., 29 Taf.
Pt. 3. Vegetable foes, 109 S., 48 Abb., 29 Taf.
Sanderson, E. D., Insect pests of farm, garden and orchard. 3. ed. by L. M. Peairs. New York 1931. 8, 568 S., 607 Abb.
Somerville, W., Farm and garden insects. New York und London. Mit 64 Abb.
Takahashi, S. (A treatise on the insect pests of cultivated plants). Tokyo 1928. 342 S., 154 Abb.
Tullgren, A., Kulturväxterne och Djurvärlden. Stockholm 1929. 12, 387 S., 817 Abb.
Vacirca, M., Manuale degli insetti dannosi alle piante coltivate e ai loro prodotti. Roma 1932. 180 S.
Washburn, F. L., Injurious insects and useful birds: Successful control of farm pests. Philadelphia 1918. 414 Abb., 4 farb. Taf.
Wilson, A., Insects and their control. New Brunswick 1929. 342 S., 184 Abb.

g) Bekämpfungsmethoden und -mittel

Andresen, S., Die Vertilgung schädlicher Tiere und Pflanzen. Berlin 1912. 95 S.
Betten, R., Kampfbuch gegen Ungeziefer und Pilz in den verschiedenen Monaten. Neu bearb. von Th. Gante. Erfurt. 1 Teil, Winterkampf. 1930. 125 S., 140 Abb. 2. Teil, Frühjahrs- und Sommerkampf. 1933. 129 S., 145 Abb.
Braun, H., Pflanzenhygiene. Berlin 1937. 98 S.
Fey, H., Wörterbuch der Ungeziefer-, Schädlings- und Pflanzenkrankheitsbekämpfung. 2. Aufl. Eberswalde-Berlin 1939. 247 S. m. Abb.
Frickhinger, H. W., Gase in der Schädlingsbekämpfung (Flugschr. D. Gesellsch. f. angew. Entomologie, Nr. 13). Berlin 1933. 88 S., 38 Abb.

Frickhinger, H. W., Achtung! Schädlingsbekämpfung für Jedermann. Trasdorf i. Chiemgau (1933), 180 S., 148 Abb.
—, Leitfaden der Schädlingsbekämpfung für Apotheker, Drogisten, Biologen und Chemiker. Stuttgart 1939. 331 S., 230 Abb., 1 Farbtaf.
—, Schädlingsbekämpfung im Obst- und Gartenbau. I. G. Farbenindustrie. Leverkusen 1927.
Hollrung, M., Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten. 3. Aufl. Berlin 1923. 406 S., 58 Abb.
Lentz, O., und Gaßner, L., Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen. Heft 1: Blausäure. 72 S. Heft 2: Aethylenoxyd (T-Gas). 52 S. Berlin 1934.
Metzel, K., Schädlingsbekämpfung im Bahnbereich. Berlin 1933. 86 S.
Müller, A., Die innere Therapie der Pflanzen. Berlin 1926. 212 S.
Pauck, P., Die Pflanzenschutz-Apotheke. Bewährte Rezepte für die Selbstherstellung von Schädlingsbekämpfungsmitteln. Frankfurt a. O. und Berlin (1934). 37 S., 15 Abb., 28 Skizz.
Peters, G., Blausäure zur Schädlingsbekämpfung (Sammlung chem. u. chem.-techn. Vorträge, Heft 20). Stuttgart 1933. 74 S.
—, Chemie und Toxikologie der Schädlingsbekämpfung. Stuttgart 1936. 121 S., 22 Abb.
Rathleff, H. v., Die Schutzmaßnahmen gegen die in Deutschland wesentlichen Pflanzenkrankheiten und die Merkmale und Erscheinungsformen der letzteren. Thür. Zentralsaatstelle G. Gewalt-Gierstädt, Döllstädt-Erfurt 1928. 74 S.
Trappmann, W., Schädlingsbekämpfung. Grundlagen und Methoden im Pflanzenschutz. Leipzig 1927. 8, 440 S., 68 Abb.
Vogt, E., Die chemischen Pflanzenschutzmittel. Ihre Anwendung und Wirkung. 2. Aufl. Berlin und Leipzig 1936. 117 S., 15 Abb.

Agustoni, E., Anticrittogamici ed insetticidi nella lotta contro i parassiti e le malattie delle piante. Funghicidi ed anticrittogamici. Disinfezione dei semi. Insetticidi. Fumigazioni. Disinfezione del terreno. Erbicidi. (Bibliotheca Popolare di Coltura Antonio Vallerdi, Nr. 145). Milano 1933. 111 S., 26 Abb.
Anderson, O. G., and Roth, F. C., Insecticides and fungicides, spraying and dusting equipment. New York 1923. 349 S., 71 Abb.
Bourcart, E., Insecticides, fungicides and weedkillers. 2. ed. von T. R. Burton. London 1925. 12, 431 S., 13 Abb., 84 Taf.
—, Les maladies des plantes. Leur traitement raisonné et efficace en agriculture et en horticulture. Paris 1910. 655 S.
Carughi, A., e Paoloni, C., I mezzi chemici nella lotte contro le malattie delle piante. Fabbricazione, Impiego, Azione. Milano 1928. 20, 358 S., 7 Abb., 6 farb. Taf.
Cockerham, K. L., A manual for spraying. New York 1923. 11, 87 S.
Cunningham, G. H., Plant protection by the aid of therapeutants. Dunedin, New Zealand 1935. 26, 243 S., 23 Abb., 4 Taf.
Francois, L., et Rousset, H., Destruction des parasites. Paris 1913. 231 S.
Feyer, P. J., Successful Spraying. London 1923. 154 S., 82 Abb.
Guide pratique pour la défense sanitaire des végétaux. Public. Ligue Nat. Lutte contre les ennemis des cultures. Paris 1937. 294 S.
Guillaume, A., Les animaux ennemis de nos cultures. Procédés de destruction. Paris 1938. 328 S., 24 Abb.
Ishi, T. Practise of the Control of Insect Pests. (Japanisch.) Tokyo, Yokendo Publ. Co., 1936. 316 S., 92 Abb., 1 Farbtaf.
Johnson, W. G., Fumigation methods. New York 1902. 313 S., 83 Abb.
Lodeman, E. G., The spraying of plants. A succinct account of the history, principles and practice, etc. New York 1913. 399 S., 92 Abb.
Malenotti, E., L'agricoltura contre gli insetti. 2. ediz. Roma 1940. 406 S., 44 Abb.
Martin, H., The scientific principles of plant protection, with special reference to chemical control. 2. ed. London 1936. 12, 379 S.
Mason, A. Fr., Spraying, dusting and fumigating of plants. New York 1936. 539 S., 237 Abb.
Pratolongo, U., Trattamenti anticrittogamici ed insetticidi. Piacenza 1929. 226 S., 2 Abb.

Shepard, H. H., The chemistry and toxicology of insecticides. Minneapolis, Minn., 1939. 3, 383 S. (multigraphed), 40 Abb.
Solvay & Cie., La lutte contre le parasites et les maladies des plantes. Paris 1936. 162 S., 40 Abb., 8 Taf.
Vermorel, V., et Danthony, E., La defense de nos jardins contre les insectes et parasites. Paris 1914. 224 S., 12 Taf.
Wardle, R. A., and Buckle, P., The principles of insect control. London und New York 1923. 296 S., 33 Abb.
La Défense sanitaire des Végétaux. Tome I et II. Compte-rendu des Travaux du Congrès de la Défense sanitaire des Végétaux, Paris, 24—26 Janvier. Paris [1934]. 474 und 312 S.

h) Biologische Bekämpfung, Vogelschutz, Immunitätszüchtung

Berlepsch, H. von, Der gesamte Vogelschutz. 12. Aufl. Neudamm 1929. 338 S., 82 Abb., 5 Taf.
Fulmek, L., und Ripper, M., Nützlinge in Garten, Feld und Wald. 3. Aufl. Stuttgart [1937]. 128 S., 48 Abb.
Gasow, H., Vogelschutz als Tierschutz, Naturschutz und Schädlingsbekämpfung. Stuttgart 1936. 75 S., 26 Abb.
Glasewald, K., Vogelschutz und Vogelhege. Neudamm 1937. 295 S., 106 Abb.
Haenel, K., Unsere einheimischen Vögel und ihr Schutz. 3. Aufl. Würzburg 1931. 250 S., 18 Taf.
Hennicke, C. R., Handbuch des Vogelschutzes. Magdeburg 1912. 468 S., 202 Abb.
Mansfeld, K., Vogelschutz. Frankfurt/Oder und Berlin 1940. 55 S., 26 Abb.
Molz, E., Über die Züchtung widerstandsfähiger Sorten unserer Kulturpflanzen. Berlin 1917. 124 S., 6 Abb. (Zeitschr. Pflanzenzüchtung, Bd. 5, Heft 2).
Roemer, Th., Fuchs, W. H., und Isenbeck, K., Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen. Berlin 1938. 427 S., 41 Abb., 2 Taf. (Kühn-Archiv, Bd. 45.)
Schmidt, M., Nützlinge des Gartens. 2. Aufl. Frankfurt (Oder), 1940. 36 S., 27 Abb.
Traulsen, A., Praktischer Vogelschutz im Obst- und Weinbau. Wiesbaden (1921). 64 S., 20 Abb., 4 Taf.

Gabotto, L., Il piccoli alleati dell'uomo. Bibl. agrar. Catt. Am. Prov. Agric. Alessandria 2. 1926. 66 S.
Garcia Mercet, R., Los parasitos de los insectos per-judiciales. Barcelona 1932. 7, 151 S., 39 Abb.
Henderson, J., The practical value of birds. New York 1927. 12, 342 S.
Malenotti, E., Gli insetti utili alle piante coltivate. Casale Monferrato 1926. 8, 143 S., 54 Abb.
Sweetman, H. L., The biological control of insects. With a chapter on weed control. Ithaca, New York 1936. 12, 461 S., 6 Portr., 142 Abb.
Thompson, W. R., The biological control of insect and plant pests. (E. M. B. 29.) London 1930. 124 S., 8 Taf.
Washburn, F. L., Injurious insects and useful birds. Successful control of farm pests. Philadelphia 1918. 414 Abb., 4 farb. Taf.

2. Krankheiten und Schädlinge einzelner Kulturen

a) Ackerbau

Appel, O., Taschenatlas der Kartoffelkrankheiten. I. Teil: Knollenkrankheiten, mit 24 Farbentafeln. 3. Aufl. 1940. II. Teil: Staudenkrankheiten, mit 20 Farbentafeln. 2. Aufl. Berlin 1937.
—, Taschenatlas der Krankheiten der Zuckerrübe, mit 20 Farbentafeln. 2. Aufl. Berlin 1926.
—, Getreidekrankheiten. (Pareys Taschenatlanten Nr. 10.) Berlin 1931. 24 farb. Taf.
Arker, H., Die Peronospora des Hopfens. Mit einem Anhang: Tierische Schädlinge des Hopfens und deren Bekämpfung. Stuttgart 1928. 86 S.

Boas, F., Die wichtigsten Getreidekrankheiten und ihre Bekämpfung. Freising-München 1923. 55 S., 17 Abb.

Eisbein, C. J., Die kleinen Feinde des Zuckerrübenbaues. Neubearbeitet von Fr. Dyckerhoff. Berlin (Verein der Deutschen Zuckerindustrie.) 1926. 93 S., 8 farb. Taf.

Hollrung, M., Die krankhaften Zustände des Saatguts, ihre Ursachen und Behebung. Berlin 1919. 352 S.

Jablonowski, J., Die tierischen Feinde der Zuckerrübe. Budapest 1909. 399 S., 75 Abb.

Kirchner, O. von, Die Getreidefeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. 2. Aufl. Stuttgart 1916. 36 S., 8 Abb., 2 farb. Taf.

Köhler, E., Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten und ihre Bekämpfung. Arb. Reichsnährstand, Band 44. 2. Aufl. Berlin 1940. 64 S., 35 Abb., 1 Taf.

Roemer, Th., Handbuch des Zuckerrübenbaues. (Kap. XI, Krankheiten, mit Literaturangaben.) Berlin 1927. 366 S., 66 Abb., 7 Taf.

Rörig, G., Tierwelt und Landwirtschaft. Stuttgart 1906. 418 S., 439 Abb., 5 Taf.

Rostrup, S., und Thomsen, M., Übers. von H. Bremer und R. Langenbuch, Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues. Berlin 1931. 11, 367 S., 236 Abb.

Schander, R., Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten und ihre Bekämpfung. 4. Aufl. Berlin 1925. 118 S., 34 Abb.

Schwartz, M., und Noack, M., Gesundheitsbescheinigungen im Kartoffelhandel. Berlin 1926. 77 S.

Snell, K., Krebsfeste Kartoffelsorten. 24 farb. Taf. mit deutschem, englischem und französischem Text. (Pareys Taschenatlanten Nr. 7.) Berlin 1929.

Stift, A., Die Krankheiten und tierischen Feinde der Zuckerrübe. Wien 1900. 208 S., 24 farb. Taf.

Tillmann, W., Pflanzliche und tierische Schädlinge unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. (Landw. Unterrichtsbücher.) 3. Aufl. Berlin 1921. 96 S., 50 Abb.

Zirngiebl, H., Die Feinde des Hopfens aus dem Tier- und Pflanzenreich und ihre Bekämpfung. Berlin 1902. 64 S., 32 Abb.

Baudyš, E. (Agricultural phytopathology. P. 1. Lectures on diseases of agricultural plants). Tschechisch. Brünn 1929. 327 S., 163 Abb.

Chiapelli, R., Malattie e nemici del riso. Vercelli 1933. 135 S., 53 Abb., 3 Taf.

Dryenski, P., Krankheiten und Schädlinge der Getreidepflanzen in Bulgarien. Sofia 1930. 54 S., 38 Abb. (Deutsche Zusammenfassung).

Ducomet, V., Foex, Et. et Alabouvette, L., Les maladies de la pomme de terre. Paris, Impr. nat., 1935. 40 S., 2 Abb., 20 farb. Taf.

Eriksson, J., Landtbruksväxternas swampsjukdomar. Stockholm 1910. 210 S., 118 Abb.

Fryer, J. C. F., and Brooks, F. T., Insects and fungus pests of the farm. London 1928. 198 S.

McAlpine, D., Handbook of fungus diseases of the potato in Australia and their treatment. Melbourne 1911. 215 S., 158 Abb.

McIntosh, T. P., The potato: Its history, varieties, culture and diseases. Edinburg und London 1927. 264 S., 38 Abb.

Maxson, A. C., Principal insect ennemies of the sugar beet in the territories served by the Great Western Sugar Company. Denver, Agric. Dept. Great West. Sug. Co. 1920. 7, 157 S., 31 Abb., 9 Taf.

Osborn, H., Meadow and pasture insects. Columbus, Ohio, 1939. 8, 288 S., 103 Abb.

Ozaki, S., Detailed Accounts of Insect Pests of Agricultural Crops. (Japanisch.) Tokyo, Index Kenbunkan, 1936. 534 + 64 S., 253 Abb.

Ravn, F. K., Smitsomme Sygdomme hos Landbrugsplantere. 2. Udg. ved C. Ferdinandsen. København 1922.

Roebuck, A., Insect pests and fungous diseases of farm crops. London 1923. 55 S., 25 Abb.

Rostrup, S., og Thomsen, M., Vort Landbrugs Skadedyr. 4. Aufl. Kopenhagen 1928. 19, 348 S., 224 Abb.

Shchegolev, V. N. (The insect pests of field crops). Moskau und Leningrad 1934. 464 S., 181 Abb., 8 Farbtaf.

Snamenskji, A. W., Feldschädlinge. Teil I. Schädlinge der Körnerfrüchte. (Russisch.) Poltawa 1926. 296 S. 118 Abb., 7 Taf.

Ssilantjew, J. (Wichtige Schädlinge der Futterpflanzen). Landw. Staatsverlag. Moskau und Leningrad 1931. 216 S., 198 Abb.

Stieltjes, D., Ziekten en Beschadigingen der Culturgewassen. I. Landbouwgewassen. 2. Aufl. Zwolle 1935. 262 S., 141 Abb., 3 Farbentaf.

Verona, O., Patologia del frumento: avversità, malattie, rimedi. Pisa 1931. 300 S.

Vivarelli, L., Insetti novici al frumento. II. Vol. dell',,Entom. Agraria". Sec. ediz. Casale Monferrato, Bibl. Agraria Ottavi [1928]. 84 Abb.

Wirth, P., Les Coléoptères nuisibles aux céréales et aux produits dérivés. Paris 1934. 125 S., 34 Abb.

Overzicht van de belangrijkste ziekten en plagen van landbouwgewassen en hun bestrijding. Versl. Mededeel. Plantenz. Dienst, Wageningen, Nr. 92. 1939. 174 S., 42 Abb.

b) Obstbau und Gartenbau

Anckenbrand, L., Die Bekämpfung der Obstbaumschädlinge auf naturgemäßer Grundlage. Harburg 1928.

Appel, O., Krankheiten des Kern- und Steinobstes. (Pareys Taschenatlanten Nr. 4 und 5.) Berlin.

I. Teil: Kernobst. 1928. 24 farb. Taf. mit Text.

II. Teil: Steinobst. 1928. 24 farb. Taf. mit Text.

—, Krankheiten des Beeren- und Schalenobstes. (Pareys Taschenatlanten Nr. 6.) Berlin 1929. 24 farb. Taf.

Diehl, K., Freunde und Feinde des Obstbaues. Stuttgart 1911. 140 S., 50 Abb.

Emden, F. van, Schädlinge des Weinstockes, der Beerensträucher und der Erdbeere. 4. Aufl. (Lehrmeister-Bücherei.) Leipzig 1936, 63 S., 26 Abb., 1 farb. Taf.

Ewert, R., Die Krankheiten der Obstbäume und Obststräucher. 2. Aufl. Berlin 1926. 145 S., 63 Abb.

Fischer, R., Watzl, O., und Beran, F., Der Pflanzenarzt im Schreber- und Hausgarten. (Tagblatt-Bibliothek Nr. 1036—1041). Leipzig-Wien-Berlin 1934. 224 S., 25 Abb.

Flachs, K., Schädlinge und Krankheiten an Gemüse und Beerenobst. Nürnberg 1934. 112 S., 63 Abb.

Hartmann, J., Krankheiten der Obstgewächse. 80 S., 45 Abb. Schädlinge des Kernobstes. Neubearb. von J. Schneider [1937]. 80 S., 45 Abb., 2 Taf. Schädlinge des Steinobstes 47 S., 16 Abb., 1 Taf. Leipzig.

Held, Ph., Den Obstbau schädigende Pilze und deren Bekämpfung. Frankfurt/Oder 1902. 57 S., 2 farb. Taf.

Jordan, K. H. C., Die tierischen Schädlinge des Gemüse-, Obst- und Blumengartens und ihre Bekämpfung. Leipzig 1922. 266 S., 88 Abb. (Kleine Ausgabe.) 2. Aufl. Leipzig 1927. 266 S.

Köck, G., Löschnig, J., und Miestinger, K., Krankheiten und Schädlinge im Obstbau und ihre Bekämpfung. 4. Aufl. Wien 1936. 164 S., 74 Abb.

Köstlin, H., Pflanzenschutz-Fibel für den Obstbau. Berlin 1934. 40 S. m. Abb.

Kolbe, H., Gartenfeinde und Gartenfreunde. Berlin 1901. 318 S., 76 Abb.

Kotte, W., Krankheiten und Schädlinge im Obstbau und ihre Bekämpfung. Berlin 1941. 290 S., 193. Abb., 8 Farbentafeln.

Loewel, A., Die Obstbaumspritzung unter Berücksichtigung der Verbesserung des Gesundheitszustandes des Baumes und der Qualität der Früchte. 3. Aufl. Stuttgart [1939]. 59 S., 34 Abb.

Lüstner, G., Krankheiten und Feinde der Obstbäume, Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes. 4. Aufl. Stuttgart 1939. 187 S., 191 Abb.

Meier, A., Krieg im Garten. Erfolgreiche Schädlingsbekämpfung. 5. Aufl. Stuttgart 1933. 88 S., 44 Abb.

Meier, K., Osterwalder, A., Menzel, R., und Wiesmann, R., Die wichtigsten pilzlichen und tierischen Feinde der Obstbäume und deren Bekämpfung. 2. Aufl. Wädenswil (1935). 107 S., 105 Abb., 2 farb. Taf.

Müller, A., Die wichtigsten Schadinsekten des Obst- und Gemüsebaues und ihre Bekämpfung. Flörsheim a. M. 1926.
Müller, L., Die Krankheiten des Beerenobstes. Wien 1922. 19 S., 6 Abb.
Osterwalder, A., Krankheiten der Obstbäume und des Beerenobstes. Frauenfeld 1928. 204 S., 76 Abb.
Schacht, F., K.-G., Unsere Gartenschädlinge. Braunschweig 1933. Mit 90 farb. Abb.
Schmidt, M., Die Schädlinge des Obst- und Weinbaues. 4. Aufl. Frankfurt (Oder) und Berlin [1936]. 84 S., 45 farb. und 24 schwarze Abb.
Sorauer, P., Schutz der Obstbäume gegen Krankheiten. Stuttgart 1900. 238 S., 110 Abb.
Speyer, W., Schädlinge des Kernobstes. Leipzig [1939]. 92 S., 52 Abb.
—, Schädlinge des Steinobstes. Leipzig [1939]. 46 S., 14 Abb., 1 Farbentaf.
Stellwaag, F., Die Schädlingsbekämpfung im Obstbau. Arb. d. Reichsnährstandes. Bd. 53. Berlin 1939. 67 S.
—, Gesundes Obst durch planmäßige Schädlingsbekämpfung. 2. Aufl. Nürnberg 1936. 115 S., 87 Abb.
—, Neuzeitliche Schädlingsbekämpfung im Obst- und Gemüsebau. 3. Aufl. Wiesbaden 1928. 118 S., 38 Abb.
Stichel, W., Die Obstschädlinge im Siedlergarten. Frankfurt (Oder) und Berlin 1940.
Taschenberg, E. L., Schutz der Obstbäume gegen feindliche Tiere. 3. Aufl. Stuttgart 1901. 341 S., 75 Abb.
Zweigelt, Fr., Merkblatt über Pflanzenschutzarbeiten im Obstgarten. Neutitschein 1919. 30 S., 4 farb. Taf.
—, Der kranke Obstgarten. Ein Bestimmungsschlüssel. Mit 1 Taf. Wien 1934. 10 Blatt, 100 S.

Clouston, D., Plant diseases of the garden. Aberdeen 1932.
Cunningham, G. H., Fungous diseases of fruit trees in New Zealand. Auckland 1925. 32, 382 S., 186 Abb.
Delassus et al., Les ennemies des cultures fruitières en Algérie et les moyens pratiques de les combattre. Algers 1927. 200 S., 107 Abb.
Duncan, F. E., Insect pests and plant diseases in the vegetable and fruit garden. London 1919. 95 S., 11 Taf.
Ferraris, T., Malattie delle piante da frutto. I. Crittogame. Roma 1934. 60 S., 20 Abb.
Fryer, P. J., Insect pests and fungus diseases of fruit and hops. Cambridge 1920. 744 S.
Gram, E., und Weber, Anna, Bekaempelse af Haveplanternes Sygdomme. 9. Udg. Kopenhagen 1937. 184 S. 87 Abb.
Guyot, A. L., Les maladies des arbres fruitiers à noyau. Paris [1929]. 46 S., 3 Abb.
Hesler, L. R., and Whetzel, H. H., Manual of fruit diseases. New York und London 1929. 462 S., 126 Abb.
Hukkinen, Y., Anleitung zur Schädlingsbekämpfung. I. Obst- und Beerenobstbau. Borga-Helsingfors 1933. 208 S., 212 Abb.
Latière, H., Trouvelot, B., et Willaume, F., Les ravageurs des arbres frutiers. Traitements pratiques, T. I. Paris 1928. 97 S., 7 Taf., 206 Abb.
Malenotti, E., I parassiti animali del frutteto. Roma 1939. 71 S. mit Abb.
Massee, A. M., The pests of fruits and hops. London 1937. 294 S., 27 Taf.
Miller, D., Garden pests in New Zealand. A popular manual for practical gardners, farmers and schools. Nelson [1937?]. 84 S., 14 Abb.
Neergaard, P., Sprøjtning af Frugttraeer ov Frugtbuske. Kopenhagen 1938. 48 S., 32 Abb.
Oda, F., Illustrated book of horticultural insect pests. (Japanisch.) Tokyo, Meibundo 1936. 333 S., 299 Abb., 5 Farbtaf.
Paillot, A., Les insects nuisibles des vergers et de la vigne. Paris 1931. 336 S., 242 Abb.
Peeters, G., Maladies et ennemis des plantes horticoles. Louvain 1935. 427 S., 216 Abb., 8 Taf.
Santos, E., Inimigos e doencas das fruteiras. Ed. da Biblioteca Agricola d' „O Campo". (Rio de Janeiro 1934.) 81 S., 92 Abb.
Schøyen, T. H., De almindeligste skadedyr i frukt-og baerhagen. Oslo 1929. 82 S., 68 Abb.

Slingerland, M. V., and Crosby, C. R., Manual of fruit insects. New York und London 1922. 503 S., 395 Abb.
Stieltjes, D., Ziekten en Beschadigingen der Culturgewassen. II. Vruchtbomen. Zwolle 1935. 198 S., 98 Abb.
Theobald, F. V., The insect and other allied pests of orchard, bush and hothouse fruits and their prevention and treatment. Wye 1909. 550 S., 328 Abb.
Thomsen, M., und Bovien, Pr., Haveplanternes Skadedyr. Kopenhagen 1933. 15, 412 S., 304 Abb.
Trouvelot, B., et Vuillaume, F., Manual-guide des traitements insecticides et fongicides des arbres fruitiers. 2. Aufl. Paris 1927. 179 S., 51 Abb., 13 Taf.
Van den Broek, M., en Schenk, P. J., Ziekten en beschadigingen der tuinbouwgewassen. Den Haag. I. A. 5. Aufl. 1934, 360 S., 176 Abb., I. B. 4. Aufl. 1925, 349 S., 190 Abb., II. 4. Aufl. 1925, 259 S., 96 Abb.
Veitch, R., and Simmons, J. H., Pests and diseases of Queensland fruits and vegetables. Queensland 1929. 198 S., 64 Abb.
Verguin, J., Comment défendre nos vergers et nos jardins contre leurs ennemis. Paris 1936. 304 S., 158 Abb.
Vernieuwe, T., Les ennemies de nos arbres fruitiers et les moyens de les combattre. Bruxelles 1915. 143 S., 51 Abb.
Wormald, H., Diseases of fruits and hops. London 1939. 290 S., 24 Abb.

c) Gemüsebau

Appel, O., Gemüsekrankheiten. (Pareys Taschenatlanten Nr. 11.) Berlin 1933. 24 farb. Taf.
Hartmann, J., Gemüseschädlinge. Neubearb. von J. Schneider. Leipzig [1931]. 68 S., 31 Abb., 2 farb. Taf.
Köck, G., und Miestinger, K., Pflanzenschutz im Gemüsebau. Neutitschein 1920. 83 S., 4 farb. Taf.
Ludwigs, K., und Schmidt M., Die Krankheiten und Schädlinge der Gemüsepflanzen, der Küchenkräuter und wichtigsten Arzneipflanzen. Frankfurt (Oder) [1935]. 157 S., 45 Abb., 16 Taf.
Lüstner, G., Krankheiten und Feinde der Gemüsepflanzen. 3. Aufl. Stuttgart 1933. 137 S., 88 Abb.
Miestinger, K., Pflanzenschutzmittel für den Gemüsebauer, ihre Bereitung, Wirkung und zeitgerechte Anwendung, übersichtlich zusammengestellt. Neutitschein 1920. 27 S.
Osterwalder, A., und Wiesmann, R., Pilzkrankheiten und tierische Feinde an Gemüsepflanzen und deren Bekämpfung. Wädenswil 1939. 172 S., 93 Abb.
Reh, L., Die wichtigsten Schädlinge des Gemüsebaus und ihre Bekämpfung. Hamburg 1917. 50 S., 16 Abb., 2 farb. Taf.
Reichelt, K., Der Gemüsebau einschließlich der Gemüsetreiberei und Schädlingsbekämpfung. Leipzig 1926.

Bogdanow-Katikow, N. N. (Entomologische Exkursionen auf Gemüse- und Steppengemüsefelder.) 3. Aufl. Moskau und Leningrad 1932. 528 S., 393 Abb.
Chittenden, F. H., Insects injurious to vegetables. New York und London 1907. 262 S., 163 Abb., 2 Taf.
Chupp, C., Manual of vegetable-garden diseases. New York 1925. 24, 647 S., 155 Abb.
Crosby, C. R., and Leonhard, M. D., Manual of vegetable garden insects. New York 1918. 391 S., 232 Abb.
Faure, J., Les insectes des plantes potagères. Procédés de lutte. Paris [1925]. 48 S., 10 Abb.
Ferraris, T., Malattie degli ortaggi. I. Crittogame. Roma 1934.
Gram, E., und Weber, A., Bekaempelse af Haveplanternes Sygdomme. 9. Aufl. Kopenhagen 1937. 184 S., 87 Abb.
Jaquet, E., Les insectes nuisibles au potager et au verger. Paris 1925. 64 S., m. Abb.
Naumov, N. A., Krankheiten der Gemüse- und Obstpflanzen. (Russisch.) 2. Aufl. Moskau und Leningrad 1934. Staatsverlag. 344 S., 83 Abb.

Sgaravatti, F., I nemici dell'ortolano. (Insetti e malattie — Avversità ambientali — Erbe infestante e parassiti — Metodi di lotta.) 2a ediz. Padova 1932. 144 S., 205 Abb.
Smith, K. M., and Gardner, J. C. M., Insect pests of the horticulturalist: their nature and control. Vol. I. Onion, Carrot and Celery flies. London 1922. 76 S., 42 Abb.
Taubenhaus, J. J., Diseases of truck crops and their control. New York 1918. 396 S., 72 Abb.

d) Zierpflanzen, Gewächshauspflanzen

Flachs, K., Krankheiten und Parasiten der Zierpflanzen. Stuttgart [1931], 8, 558 S., 153 Abb.
Krüger, F. R., und Rörig, G., Krankheiten und Beschädigungen der Nutz- und Zierpflanzen des Gartenbaues. Stuttgart 1908. 212 S., 224 Abb., 4 farb. Taf.
Laubert, R., Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen im Gewächshaus und im Freien. Berlin 1932. 130 S., 84 Abb.
—, und Schwartz, M., Rosenkrankheiten und Rosenfeinde. Jena 1910. 59 S., 1 Taf.
Lüstner, G., Krankheiten und Feinde der Zierpflanzen im Garten, Park und Gewächshaus. Stuttgart 1934. 266 S., 171 Abb.
Naumann, A., Die Pilzkrankheiten gärtnerischer Kulturgewächse und ihre Bekämpfung. Dresden 1907. 156 S., 42 Abb., 3 Taf.
Pape, H., Die Praxis der Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen der Zierpflanzen. 3. Aufl. Berlin 1939. 10, 475 S., 336 Abb., 8 farb. Taf.
Reichert, A., und Schneider, J., Schädlinge der Rosen und ihre Bekämpfung. Lehrmeister-Bücherei 220/21. Leipzig o. J. 48 S., 21 Abb., 1 farb. Taf.
Richter v. Binnenthal, Fr., Die Rosenschädlinge aus dem Tierreiche, deren wirksame Abwehr und Bekämpfung. Stuttgart 1903. 392 S., 50 Abb.

Bewley, W. F., Diseases of glasshouse plants. 2nd ed. London 1928.
Chittenden, F. J., The garden doctor: Plant in health and disease. London und New York 1920. 10, 154 S., 32 Taf.
Felt, E. P., and W. Rankin, Insects and diseases of ornamental trees and shrubs. New York 1932. 19, 507 S., 243 Abb.
Gregory, C. T., and Davis, I. J., Common garden pests: What the are and how to control them. Des Moines, Jowa, Better Homes and Gardens. 1928. 15 S. m. Abb.
Miles, H. W., and M., Insect pests of glasshouse crops. Hook, Surbiton, Surrey 1935. 174 S., 21 Taf., 15 Abb.
Moore, W. C., Diseases of bulbs. Min. Agric. & Fish. London Bull. 117, 1939. 176 S., 58 Abb.
Neergaard, P., Sygdomme og Skadedyr paa Stueplanter. Kopenhagen 1937. 37 S., 14 Abb.
Preti, G., I nemici dei fiori. Come si combattono. Rom 1937. 152 S., 57 Abb.
Taubenhaus, J. J., Diseases of greenhouse crops. New York 1920. 429 S., 82 Abb.
Theobald, F. V. and Ramsbottom, J., The enemies of the rose. New edit. London 1935. 165 S., 11 Taf.
Wilson, C. F., Pests of ornamental garden plants. Min. Agric. & Fish., London, Bull. 97. 1937. 128 S., 36 Taf.

e) Weinbau

Appel, O., und Zschokke, A., Krankheiten des Weinstockes. (Pareys Taschenatlanten Nr. 12.) Mit 24 Farbentafeln. Berlin 1934.
Arthold, M., Kurze Anleitung zum zeitgenössischen Weinbau und der rationellen Schädlingsbekämpfung. Wien 1932. 140 S., 43 Abb.
Kirchner, O. v., Die Rebenfeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. 4. Aufl. Stuttgart 1921. 43 S., 21 Abb. 2 farb. Taf.
Lüstner, G., und Molz, E., Schutz der Weinrebe gegen Frühjahrsfröste. Stuttgart 1909. 121 S., 27 Abb.
—, G., Die tierischen Feinde und Krankheiten der Rebe. In: von Babo und Mach, Handbuch des Weinbaus und der Kellerwirtschaft. 4. Aufl. Berlin 1924. 1 Bd., 2. Halbbd.
Müller, K., Rebschädlinge und ihre neuzeitliche Bekämpfung. 2. Aufl. Karlsruhe i. B. 1922. 213 S., 70 Abb., 1 Taf.

Rübsaamen, Ew. H., Die wichtigsten deutschen Rebenschädlinge und Rebennützlinge. Berlin 1909. 126 S., 41 Abb., 5 farb. Taf.
Stellwaag, F., Die Weinbauinsekten der Kulturländer. Berlin 1928. 892 S., 579 Abb.
—, Schädlingsbekämpfung im Weinbau. Stuttgart 1936. 80 S., 36 Abb.
—, Vollherbst durch Schädlingsbekämpfung. Neustadt a. d. Haardt [1934], 73 S.
Stummer, A., Die Rebenkrankheiten, ihre Erkennung und Bekämpfung. (Publik. Zentralverb. tschechoslov. Weinbauern, Bd. II.) Wien 1928. 40 S., 22 Abb.

Brunet, R., Maladies et insects de la vigne. Paris 1912.
—, Le material viticole. 2. Aufl. Paris 1923. 440 S., 282 Abb.
Capus, J., Traitement des maladies de la vigne. Paris und Bordeaux 1910. 113 S.
Dussuc, E., Les ennemies de la vigne et les moyens de les combattre. Paris 1894. 368 S., 140 Abb.
Ferraris, T., Malattie della vite. I. Crittogame. Roma 1933. 62 S., 15 Abb.
Vivarelli, J., Entomologia agraria. I. Insetti novici alla vite. Casale Monferrato 1924. 350 S., 93 Abb.

f) Waldbau

Forstschutz:

Eckstein, K., Die Technik des Forstschutzes gegen Tiere. 2. Aufl. Berlin 1915. 254 S., 54 Abb.
Hess-Beck, Der Forstschutz. 5. Aufl. Neudamm.
I. Band 1927. Dingler, Schutz gegen Tiere. 20, 588 S., 400 Abb.
II. Band 1930. Borgmann und Funk, Schutz gegen Menschen, Pflanzen, atmosphärische Einflüsse und Flugsand. 19, 629 S., 275 Abb.
Wagner, C., Lehrbuch des Forstschutzes. Berlin 1930. 365 S., 20 Abb.
Wimmer, E., Die Lehre vom Forstschutz. 8. Aufl. Berlin 1924. 304 S., 86 Abb.

Atanasoff, D., (Forstliche Pathologie.) [Bulg.] Sofia 1939. 404 S., 188 Abb.
Hawley, R. C., Forest protection. New York 1937. 10, 262 S.
De Koning, M., Beknopte ziekteleer van de houtgewassen (vrienden en vijanden van den houtteler). Zutphen 1929. 207 S.

Forstliche Mykologie:

Bittmann, O., Aus der forstlichen Pilzwelt. Darstellung der forstlich wichtigsten und verhältnismäßig verbreitetsten Pilzarten. Wien und Leipzig 1928. 52 S.
Neger, F. W., Die Krankheiten unserer Waldbäume und wichtigsten Gartengehölze. 2. Aufl. Stuttgart 1924. 8, 296 S., 234 Abb.
Boyce, J. J., Forest pathology. New York and London. 1938. 600 S., mit Abb.
Ferdinandsen, C., og Jörgensen, C. A., Skovtraeernes Sygdomme.
1. Teil. Kopenhagen 1938. 286 S., 124 Abb., 2 farb. Taf.
2. Teil. 1939. S. 287—570. 95 Abb.
Gussew, W. J., und Rimsky-Korsakow, M. N., (Bestimmungsbuch der Schäden an Wald- und Zierbäumen und Sträuchern im europäischen Teil der USSR.) [Russisch.] 2. Aufl. Leningrad 1940. 587 S., 337 Abb.
Hubert, E. E., An outline of forest pathology. New York und London 1931. 8, 543 S., 168 Abb.
Rankin, W. H., Manual of tree diseases. New York 1923. 397 S., 70 Abb.
Vanin, S. J., Forstliche Pathologie. (Russisch.) State Publ. Office For. Leningrad 1934. 440 S., 227 Abb.
Webster, A. D., Tree wounds and diseases, their prevention and treatment (with a special chapter on fruit trees). London 1916. 20, 215 S., 32 Taf., 9 Abb.

Forstliche Entomologie:

v. Butovitsch, V., und Lehner, W., Bestimmungstabelle der wichtigsten in märkischen Kiefernwaldböden vorkommenden Insektenlarven. Berlin 1933.

Escherich, K., Die Forstinsekten Mitteleuropas. Berlin. 1. Bd. 1914. 433 S., 248 Abb. — 2. Bd. 1923. 663 S., 335 Abb. — 3. Bd. 1931. 825 S., 605 Abb., 14 Taf.
Koch, R., Bestimmungstabellen der Insekten an Kiefer und Lärche nach den Fraßbeschädigungen. 2. Aufl. Berlin 1933. 216 S., 245 Abb.
—, Bestimmungstabellen der Insekten an Fichte und Tanne nach den Fraßbeschädigungen. 2. Aufl. Berlin 1928. 165 S., 210 Abb.
Nüßlin-Rhumbler, O., Forstinsektenkunde. 4. Aufl. Berlin 1927. 625 S., 482 Abb.
Will, J., Die wichtigsten Forstinsekten. 3. Aufl. von M. Wolff. Neudamm 1933. 16 + 220 S., 203 Abb.
Wolff, M., und Krause, A., Die forstlichen Lepidopteren. Jena 1922. 8, 337 S.

Barbey, A., Traité d'entomologie forestière. 2. ed. Paris 1925. 749 S., 498 Abb.
Boas, J. E. V., Dansk Forstzoologi. 2. Aufl. Kopenhagen 1923. 671 S., 32 Taf., 638 Abb.
Cecconi, G., Manuale di entomologia forestale. Padova 1924. 20, 680 S., 786 Abb.
Chamberlin, W. J., An introduction to forest entomology. A manual. Ann Arbor, Michigan [1931]. 4, 138 S., 4 Abb., 3 Taf., 1 Karte.
Chrystal, R. N., Insects of the British woodlands. London und New York 1937. 13, 338 S., 33 Taf.
Doane, R. W., Van Dyke, E. C., Chamberlin, W. J., and Burke, H. E., Forest insects. New York und London 1936. 12, 463 S., 234 Abb.
Felt, E. P., Manual of tree and shrub insects. New York und London 1924. 382 S., 256 Abb.
Froggatt, W. W., Forest insects and timber borers. Sydney 1927. 4, 107 S., 31 Taf.
—, Forest insects of Australia. Sydney 1923. 8, 179 S., 44 Taf.
Gabotto, L., Gli insetti novici alle principali piante legnose coltivate. Torino 1929. 8, 100 S., 40 Abb.
Gillanders, A. T., Forest entomology. 2. ed. Edinburgh 1912.
Graham, S. A., Principles of forest entomology. 2. Edit. New York und London 1939. 16, 410 S., 165 Abb.
Herrick, Glenn W., Insect ennemies of shade-trees. Ithaca, New York 1935. 8, 417 S., 321 Abb, 1 Taf.
Peirson, H. B., Manual of forest insects. Maine Forest Service, Bull. 5, 1927. 230 S.
Rimsky-Korsakow, M. N., u. a. (Lehrbuch der Forstentomologie). 2. Aufl. Leningrad 1938. 448 S., 169 Abb., 4 Farbentaf.
Stebbing, Indian forest insects of economic importance. 1928.
Trägårdh, J., Sveriges skogsinsekter. 2. Aufl. Stockholm 1939. 508 S., 570 Abb.
—, Vara vanligaste skogsinsekter. Uppsala 1927. 147 S., 90 Abb.

Holzschutz:

Falck, R., 6 Merkblätter zur Holzschutzfrage. In: Hausschwammforschungen. 8. Heft. Jena 1927. 71 S.
Mahlke-Troschel, Handbuch der Holzkonservierung. 2. Aufl. Berlin 1928. 8, 434 S., 191 Abb.

Blake, E. G., Enemies of timber: Dry rot and the death-watch beetle. London 1925. 17, 206 S., 12 Abb., 10 Taf.
Girdwood, J., Worms in furniture and structural timber. London 1927. 16, 159 S., 2 Abb., 13 Taf.
Hunt, G. M., and Garratt, G. A., Wood Preservation. New York 1938. 9, 457 S., 108 Abb.
Vanin, S. J., Holzfäule, ihre Ursache und Bekämpfung. (Russisch.) Moskau 1928. 111 S., 45 Abb.

g) Vorratsschutz und Hausschädlinge

Dingler, M., Die Hausinsekten und ihre Bekämpfung. Berlin 1925. 96 S., 64 Abb.
Kemper, H., Die Nahrungs- und Genußmittelschädlinge und ihre Bekämpfung. Leipzig 1939. 9, 270 S., 175 Abb.

Madel, W., Drogenschädlinge, ihre Erkennung und Bekämpfung. Deutscher Apotheker-Verlag Dr. Hans Hösel. Berlin W 15, 1938. 96 S., 48 Zeichn., 16 Phot., 2 Taf.
Stehli, G., Ungeziefer in Haus und Hof. Stuttgart 1926. 172 S., 52 Abb.
Weidner, H., Bestimmungstabellen der Vorratsschädlinge und des Hausungeziefers Mitteleuropas. Jena 1937. 14, 144 S., 177 Abb.
Zacher, F., Die tierischen Samenschädlinge in Freiland und Lager. Spinnentiere, Käfer und Hausflügler. Wissenschaft und Technik des Gartenbaues, Heft 5. Neudamm 1932. 8, 78 S., 20 Taf.
—, Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge. Berlin 1927. 15, 366 S., 123 Abb., 8 farb. Taf.
Getreidelagerung unter besonderer Berücksichtigung der bäuerlichen und landwirtschaftlichen Verhältnisse. Mit Beiträgen von K. Seidel u. a. RKTL.-Schriften Heft 58. Berlin 1935. 114 S., 36 Abb.

Berlese, A., Insetti delle case e dell'uomo e malattie che diffondono. Milano 1917. 12, 293 S., 100 Abb.
Claremont, C. L., A practical handbook on rat destruction. London 1926. 6, 180 S., 2 Abb., 6 Taf.
Collins, P. B., Household pests; their habits, prevention and control. London 1936. 98 S., 6 Abb.
Hartnack, H., 202 Common Household Pests of North America. Hartnack Publ. Co., Chicago 1939. 319 S., m. zahlr. Abb.
Herrick, G. W., Insects injurious to the household and annoying to man. New York 1926. 15, 478 S., 152 Abb.
Hogarth, A. M., Rats and how to kill them. London 1928. 46 S., 8 Abb.
Luraschi, A., I depositi de cereali. Parassiti e tratamenti di desinfestazione. Milano 1937. 8 und 680 S., 176 Abb., 1 Taf.
Hunter, L., Domestic pests. What they are and how to remove them. London 1938. 12, 235 S., 116 Abb.
Scott, J., The microscope in the mill. Formation, chemistry and pests of corn, meal and flour. Liverpool 1920.
Stewart, A. M., Some destructive household insects and how to combat them. Paisley 1927. 47 S., 5 Taf.
Weiß, H. B., and Carruthers, R. H., Insect enemies of books. New York 1937. 63 S., 4 Taf.
Wibaut-Isebroe Moens, N. L., en Stork, M. N., Insecten in Huis. Rotterdam 1937. 183 S., 3 Taf.

h) Kulturen warmer Länder

Allgemein:

Zacher, F., Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der tropischen Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung. I. Bd. Hamburg 1914. 152 S., 58 Abb.

[Andriés, H. E.] Controlling Plant Pests in Southern Africa. Cooper & Nephews, Johannesburg (S.Afr.) 1932. 200 S., 159 Abb.
Brain, Ch. K., Insect pests and their control in South Africa. 1930. 476 S.
Bunting, R. H., and Dade, H. A., Gold Coast plants diseases. London 1924. 7, 9, 124 S., 25 Taf.
Butler, E. J., Fungi and disease in plants. Calcutta und Simla 1918. 547 S., 201 Abb., 5 Taf.
Cook, M. Th., The diseases of tropical plants. London 1913. 317 S., 85 Abb.
Cook, M. T., Enfermedadas de las plantas economicas de las Antillas. Monogr. Univ. Puerto Rico, Ser. B. Nr. 4, 1939. 4, 530 S., 171 Abb., 1 Taf.
Dammermann, K. W., The agricultural zoology of the Malay Archipelago. Amsterdam 1929. 11, 473 S., 179 Abb., 40 Taf., 1 Karte.
Delacroix, G., et Maublanc, A., Maladies des plantes cultivées dans les pays chauds. Paris 1911. 595 S., 70 Abb.

French, C., A Handbook of the Destructive Insects of Victoria, Melbourne:
Part. I, 1904, 163 S., 14 Taf., 3 Fig.
Part. II, 1893, 222 S., 22 Taf., 20 Fig.
Part. III, 1900, 229 S., 28 Taf., 26 Fig.
Part. IV, 1909, 195 S., 23 Taf.,
Part. V, 1911, 169 S., 40 Taf., 4 Fig.
Kofoid, Ch. A., a. o., Termites and termite control. 2. Edit. Berkeley, Univ. Calif. Press, 1936. 795 S., 182 Abb.
Lefroy, H., Maxwell, Indian insect pests. Calcutta 1906. 318 S., 346 Abb.
Marchal, E., Éléments de pathologie végétale appliquée à l'agronomie et à la sylviculture. Gembloux und Paris 1925. 312 S., 148 Abb.
Moreira, C., Entomologia agricola Brasileira. Rio de Janeiro. Min. Agric., Instituto Biologica de Defesa Agricola. Bd. 1, 1921. 5, 182 S., 25 Abb., 60 Taf.
Nowell, W., Diseases of crop plants in the Lesser Antilles. London 1923. 19, 383 S., 152 Abb.
Van der Byl, P. A., Plantenziektes, hul Oorsaak en Bestrijding. Kaapstad 1928. 115 Abb.
Wolcott, G. N., An economic entomology of the West Indies. San Juan, Ent. Soc. Puerto Rico 1933. 18, 688 S., 111 Abb.
Principales plagas y enfermedades de los cultivos en la República Mexicana . . . Oficina Federal para la defensa agrícola. Tacubaya, D. F., 1931. 375 S., 100 Abb., 8 Farbtaf.

Einzelne Kulturen:

Morstatt, H., Kaffeeschädlinge und -krankheiten Afrikas. Berlin 1937. 119 S., 68 Abb.

Bally, W., De ziekten van den koffie. (Handbook voor de coffiecultuur, I. deel.) Amsterdam 1931. 212 S., 14 Farbentaf., 98 Abb.
Briton-Jones, H. R., The diseases and curing of cacao. London 1934. 10, 161 S., 37 Abb.
Cunningham, G. H., Fungous diseases of fruit trees in New Zealand and their remedial treatment. Wellington N. Z. [1926]. 382 S., 186 Abb.
Delassus, Brichet, Lepigre, Balachowsky, Les ennemies des cultures fruitières en Algérie et les moyens pratiques de les combattre. Algers 1927. 200 S., 107 Abb.
Fawcett, H. S., Citrus diseases and their control. 2. edit. New York und London 1936. 15, 656 S., 15 Farbentaf., 169 Abb.
Harter, L. L., and Weimer, J. L., A monographic study of sweet potato diseases and their control. U. S. Dept. Agric. Techn. Bull. 99, 1929. 117 S., 24 Abb., 26 Taf.
Holloway, T. E., Sugar cane insects around the world. Honolulu 1928.
Jensen, H., Ziekten van den Tabak in den Vorstenlanden. Proefstat. voor Vorstenl. Tabak, Mededeel. 40. Leiden 1921. 12, 171 S., 36 Abb., 59 zum Teil farb. Taf.
Mumford, E. P., Cotton stainers and certain other sapfeeding insect pests of the cotton plant. London 1926. 79 S.
Petch, T., The diseases and pests of the rubber tree. London 1921. 286 S.
—, The diseases of the tea bush. London 1923. 12, 220 S., 69 Abb., 3 Farbtaf.
Quayle, H. J., Insects of citrus and other subtropical fruits. Ithaca, New York 1938. 9, 583 S., 377 Abb.
Sharples, A., Diseases and pests of the Rubber tree. London 1936. 15, 480 S., 107 Abb., 4 Farbentaf., 3 Karten.
Steinmann, A., De ziekten en plagen van Hevea brasiliensis in Nederlandsch-Indie. Buitenzorg, Rubberproefstation West-Java 1925. 13, 146, 22 S., 116 Taf.
Vayssière et Mimeur, Les insects nuisibles au cotonnier en Afrique occidentale francaise. Paris 1926. 175 S., 8 Abb., 7 Taf.
Wardlaw, C. W., Diseases of the banana and of the Manila hemp plant. London 1935. 12, 615 S., 295 Abb., 2 Taf.
Watt, G., and Mann, H. H., Pests and blights of the tea plant. 2. ed. Calcutta 1903. 15, 429 S., 44 Abb., 24 Taf.
Willcocks, F. C., The insect and related pests of Egypt. Vol. I, Pt. 1. The pink bollworm. Cairo 1916. 23, 339 S., 17 Abb., 10 Taf. — Vol I, Pt. 2 (mit Bahgat, S.) Insects and mites injurious to the cotton plant. Cairo 1937. 16, 791 S., 89 Abb., 14 Farbentaf.

3. Grundwissenschaften

a) Biologie und Vererbungslehre

Baur, E., Einführung in die Vererbungslehre. 7.—11. Aufl. Berlin 1930. 8, 478 S., 192 Abb., 7 Taf.
Buchner, P., Tier und Pflanze in Symbiose. 2. Aufl. Berlin 1930. 900 S., 336 Abb.
Goldschmidt, R., Einführung in die Vererbungswissenschaft. 5. Aufl. Berlin 1928. 568 S., 177 Abb.
—, Physiologische Theorie der Vererbung. 1927. 6, 247 S., 59 Abb.
Hartmann, M., Allgemeine Biologie. Jena 1927. 9, 756 S., 504 Abb., 1 Taf.
Johannsen, W., Elemente der exakten Erblichkeitslehre. 3. Aufl., Jena 1926. 11, 736 S., 21 Abb.
Martini, E., Wege der Seuchen. Lebensgemeinschaft, Kultur, Boden und Klima als Grundlagen von Epidemien. Unter Berücksichtigung der Tropenkrankheiten dargestellt. Stuttgart 1936. 115 S.
Morgan, Th. H., übersetzt von H. Nachtsheim, Die stoffliche Grundlage der Vererbung. Berlin 1921. 7, 291 S., 118 Abb.
Handbuch der Vererbungswissenschaft. Herausgegeben von E. Baur und M. Hartmann. Berlin 1929ff.

Babcock, E. B., ans Clausen, R. E., Genetics in relation to agriculture. 2. Aufl. New York und London 1927. 14, 673 S.
Brumpt, E., Précis de parasitologie. Paris 1922. 1216 S., 736 Abb., 5 Taf.
Hopkins, A. D., Bioclimatics; A science of life and climate relations. U. S. Dept. Agric. Misc. Publ. **280**, 1938, 188 S.

b) Botanik

Allgemeine und systematische Botanik:

Benecke, W., und Jost, L., Pflanzenphysiologie. 4. Aufl. 2 Bde. Jena 1924 und 1923. 441 S., 55 Abb., 1 Taf. und 477 S., 156 Abb., 1 Taf.
Boysen Jensen, P., Die Elemente der Pflanzenphysiologie. Übersetzt von F. Mattick. Jena 1939. 458 S., 162 Abb.
Engler, A., und Prantl, K., Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig 1897—1915. (2. Aufl. 1928ff. im Erscheinen.)
Klein, G., Handbuch der Pflanzenanalyse. 4 Bde. Wien 1931ff.
Küster, E., Pathologische Pflanzenanatomie. 3. Aufl. Jena 1925. 12, 558 S., 285 Abb.
—, Die Gallen der Pflanzen. Leipzig 1911. 10, 437 S., 158 Abb.
—, Pathologie der Pflanzenzelle. I. und II. Teil. Berlin 1929 und 1937.
Linsbauer, K. u. a., Handbuch der Pflanzenanatomie. Berlin 1922ff.
Lundegardh, H., Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. 2. Aufl. Jena 1930. 10, 480 S., 129 Abb., 2 Karten.
Merkenschlager, F., und Klinkowski, M., Pflanzliche Konstitutionslehre, dargestellt an Kulturpflanzen. Berlin 1933. 74 S., 85 Abb.
Migula, W., Pflanzenbiologie. 2. Aufl. Leipzig 1927. 390 S., 166 Abb. 15 Taf.
Molisch, H., Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei. 6. Aufl. Jena 1930. 12, 368 S., 171 Abb.
Penzig, O., Pflanzenteratologie. 2. Aufl. Berlin 1921/1922. 3 Bde. 283, 548, 624 S.
Roß, H., Praktikum der Gallenkunde (Cecidologie). Berlin 1932. 312 S., 181 Abb.
Roß, H., und Hedicke, H., Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas. 2. Aufl. Jena 1927. 7, 348 S., 233 Abb., 10 Taf.

Connold, E. T., British vegetable galls, an introduction to their study. 1901. 130 Taf.
McDougall, W. B., Plant ecology. London 1927. 336 S., 115 Abb.
Maximov, N. A., Plant physiology. London 1938. 2. English Ed. 22, 473 S., 144 Abb.

Waksman, S. A., and Davison, W. C., Encymes. Properties, distribution methods and applications. London 1926. 363 S.
Index Kewensis Plantarum Phanerogamarum. Oxford. 2 Bde. mit Suppl. I—V 1886—1915, Suppl. VI 1916—1920.

Bakteriologie:

Baumgärtel, T., Grundriß der theoretischen Bakteriologie. Berlin 1924. 38, 259 S., 3 Abb.
—, Vorlesungen über landwirtschaftliche Mikrobiologie.
I. Ziele und Wege der landwirtschaftlichen Mikrobiologie. Berlin 1924. 7, 62 S.
II. Landwirtschaftlich-mikrobiologische Untersuchungsmethodik. Berlin 1926. 120 S.
Janke, A., Allgemeine technische Mikrobiologie. Dresden und Leipzig 1924. 12, 342 S., 10 Abb., 1 Taf.
Lieske, R., Kurzes Lehrbuch der allgemeinen Bakterienkunde. 1928. 8, 338 S., 118 Abb.
Löhnis, F., Vorlesungen über landwirtschaftliche Bakteriologie. 2. Aufl. 1926. 8, 400 S.
Migula, W., System der Bakterien. 2 Bde. Jena 1897 und 1900. 368 S., 6 Taf. und 1068 S., 35 Abb., 18 Taf.
Rippel, A., Vorlesungen über theoretische Mikrobiologie. Berlin 1927. 8, 171 S.
Waksman, S. A., Der gegenwärtige Stand der Bodenmikrobiologie und ihre Anwendung auf Bodenfruchtbarkeit und Pflanzenwachstum. Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung, Neue Folge, Heft 10. Berlin und Wien 1930. 116 S.
Bergey, D. H., Breed, R. S., Murray, E. G. D., and Hitchews, A. P., Manual of determinative bacteriology. 5th Edit. London 1939. 11, 1032 S.
Buchanan, General systematic bacteriology. Baltimore 1925. 597 S.
—, R. E., and Fulmer, Ellis J., Physiology and biochemistry of bacteria. Baltimore. Vol I. 1928. 11, 516 S., 78 Abb.; II. 1930, 15, 709 S.; III. 1930, 11, 575 S.
Conn, H. W., and Conn, H. J., Bacteriology. Baltimore 1923. 441 S., 41 Abb.
Löhnis, F., and Fred, E. B., Textbook of agricultural bacteriology. New York und London 1923. 283 S., 66 Abb.
Rice, T. B., A textbook of bacteriology. Philadelphia und London 1936. 551 S., 121 Abb.
Waksman, S. A., Principles of soil microbiology. 2. Edit. London 1932. 28, 894 S., 83 Abb., 15 Taf.

Mykologie:

Fischer, E., und Gäumann, E., Biologie der pflanzenbewohnenden parasitischen Pilze. Jena 1929. 12, 428 S., 103 Abb.
Gäumann, E., Vergleichende Morphologie der Pilze. Jena 1926. 626 S., 398 Abb.
Lafar, F., Handbuch der technischen Mykologie. Jena 1904—1914.
Lindau, P., Kryptogamenflora für Anfänger. Berlin. I. Bd.: Die höheren Pilze. 3. Aufl. von E. Ulbrich 1928, 12, 497 S. II. Bd.: Die mikroskopischen Pilze. 2. Aufl. 1922. 1. Abt. 8, 244 S., 400 Abb. 2. Abt. 6, 312 S., 520 Abb.
Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. I. Bd. Pilze. 2. Aufl. Leipzig 1892. 505 S., 74 Abb.

Bessey, E. A., A text-book of mycology. Philadelphia [1935]. 8, 495 S., 139 Abb.
Bresadola, J., Iconographia mycologica. Vol. I (Amanita, Lepiota, Schulzeria, Armillaria). Milano 1927. 50 farb. Taf.
Buchwald, N. F., Fungi imperfecti (Deuteromycetes). En Vejledning i Studiet af de sekundaere Sporeformer hos Swampene. Kopenhagen 1939. 144 S.
Gäumann, E. A., transl. by C. W. Dodge, Comparative morphology of fungi. New York 1928. 701 S., 406 Abb.
Galloway, L. D., and Burgess, R., Applied mycology and bacteriology. London 1937. 9, 186 S., 21 Abb., 1 Taf.
Gwynne-Vaughan, Helen C. J., and Barnes, B., The structure and development of the fungi. 2. Edit. Cambridge 1930. 16, 384 S., 285 Abb., 1 Taf.
Jaczewski, N. A. (Grundlagen der Mykologie). Moskau und Leningrad 1933. 1035 S., 251 Abb.

Oudemans, C. A. J. A., Enumeratio systematica fungorum. Den Haag 1919—1924. 5 Bde. 6000 S.
Saccardo, P. A., Sylloge fungorum. 25 Bde. Padua und Berlin 1882ff.
Seymour, A. B., Host index of the fungi of North America. Cambridge, Mass., 1929. 732 S.

c) Zoologie

Allgemeine und angewandte Zoologie:

Bos, Ritzema J., Zoologie für Landwirte. 8. Aufl. Berlin 1923. 207 S., 179 Abb.
Brohmer, P., Fauna von Deutschland. Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. 4. Aufl. Leipzig [1933]. 570 S., 1236 Abb.
Brohmer, P. u. a., Die Tierwelt Mitteleuropas. 7 Bde. Leipzig 1927ff.
Leunis, Synopsis der drei Naturreiche. Teil I: Zoologie. 3. Aufl. Hannover 1883 und 1886. 1083 S. u. 1231 S., 955 u. 1160 Abb.

Chapman, R. N., Animal ecology. With special reference to insects. New York und London 1931. 10, 464 S.
Daugherty, L. S., and M. C., Principles of economic zoology. 2. Edit. Philadelphia und London 1917. 423 S., 302 Abb.
Esdaile, P. C., Economic biology for students of social science. Part. I: Harmful and useful animals. London 1927. 15, 175 S., 150 Abb.
Kellogg, F. L., and Doane, R. W., Elementary textbook of economic zoology and entomology. New York 1915. 532 S., 245 Abb.
Metcalf, Z. P., A textbook of economic zoology. 1931. 17, 392 S., 237 Abb.
Pearse, A. S., Animal ecology. 2. Edit. New York und London 1939. 642 S., 133 Abb.
Theobald, F. V., A textbook of agricultural zoology. 4. Edit. London [o. J.].
Wardle, R. A., The principles of applied zoology. London 1929. 12, 427 S., 55 Abb.
Willis, J. C., Age and Area. A study in geographical distribution and origin of species. Cambridge 1922.

Allgemeine und systematische Entomologie:

Bachmetjew, P., Experimentelle entomologische Studien vom physikalisch-chemischen Standpunkt aus. Bd. I. Leipzig 1901. 10, 160 S., 7 Abb.; Bd. II. Sofia 1907. 16, 944 + 108 S., 25 Taf.
Darboux, G., und Houard, C., Hilfsbuch für das Sammeln von Zoocecidien. Berlin 1902.
Handschin, E., Praktische Einführung in die Morphologie der Insekten. Berlin 1928. 8, 112 S., 23 Taf.
Hering, M., Die Ökologie der blattminierenden Insektenlarven. Berlin 1926. 4, 254 S., 67 Abb., 1 phot. u. 1 farb. Taf.
Reuter, O., Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insekten. Berlin 1913. 448 S., 84 Abb.
Rübsamen, Ew. H., Die Zoocecidien, durch Tiere erzeugte Pflanzengallen Deutschlands und ihre Bewohner. Stuttgart 1911ff.
Schröder, Chr., Handbuch der Entomologie. 3 Bde. Jena 1912—1929.
Speyer, W., Entomologie mit besonderer Berücksichtigung der Biologie, Ökologie und Gradationslehre der Insekten. Dresden 1937. 12, 189 S.
Weber, H., Grundriß der Insektenkunde. Jena 1938. 12, 258 S., 154 Abb.
—, Lehrbuch der Entomologie. Jena 1933. 12, 726 S., 555 Abb.
Handbuch der Zoologie. IV. Band, Insecta 1—3, Berlin und Leipzig 1926—1938. 12, 2756 S., 2785 Abb.

Berlese, A., Gli insetti. 2 Bde. Firenze 1909 und 1925. 1004 S., 1292 Abb. und 992 S., 895 Abb.
Bogdanow-Katjkow, N. N. (Kurzes Lehrbuch der theoretischen und angewandten Entomologie). 3. Aufl. Moskau und Leningrad 1931. 480 S., 413 Abb.
Brues, Ch. T., und Melander, A. L., Classification of Insects. A Key to the known families of Insects and other terrestrial Arthropods. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Vol. LXXIII, Cambridge, Mass., 1932. 672 S., 1121 Abb.

Carpenter, G. H., The biology of insects. London 1928. 15, 473 S., 88 Abb., 16 Taf.
—, Insects: their structure and life. A primer of entomology. 2. Edit. London und Toronto 1924. 335 S., 184 Abb. 4 Taf.
Cholodkovskii, N. A. (A course of theoretical and applied entomology). Moskau 1927. 8, 432 S., 367 Abb.
Comstock, J. H., An introduction to entomology. 8. Edit. Ithaca, New York 1936. 19, 1044 S., 1228 Abb., 1 Taf.
Darboux, G., et Houard, C., Les zoocecidies des plantes de l'Europe et du Bassin de la Mediterranée. Paris 1909. 2 Bde.
Essig, E. O., A history of entomology. New York 1931. 1029 S., 263 Abb.
Ferris, G. F., The principles of systematic entomology. Stanford Univ. Calif. 1928. London 1929. 169 S., 11 Abb.
Folsom, J. W., Entomology with special reference to its ecological aspects. Rev. by R. A. Wardle. 4. Edit. Philadelphia und London 1934. 9, 605 S., 308 Abb., 5 Taf.
Henneguy, L. F., Les Insectes. Paris 1904. 18, 804 S., 622 Abb., 4 Farbentaf.
Houlbert, G., Les insects. Introduction à l'étude de l'entomologie biologique. 2. Edit. Paris 1920. 372 S., 207 Abb.
Huard, V. A., Manual théorique et pratique d'entomologie. Quebec 1927. 9, 164 S., 51 Abb.
Imms, A. D., A general textbook of entomology. 4. Edit. New York und London 1938. 12, 727 S., 627 Abb.
—, Recent advances in entomology. 2. Edit. London und Philadelphia 1937. 10, 431 S., 94 Abb.
Lefroy, H. Maxwell, Manual of entomology, with special reference to economic entomology. London 1923. 541 S., 791 Abb., 4 Taf.
Lutz, F. E., Field book of insects. New edit. New York und London 1935. 510 S., 100 Taf. (24 farb.).
MacGillivray, A. D., External insect anatomy. West Lafayette Ind., Scarab. Comp., 1921. 10, 388 S.
Metcalf, C. L., and Flint, W. P., Fundamentals of insect life. New York und London 1932. 11, 581 S., 315 Abb.
Needham, J. G., Frost, St. W., and Tothill, B. H., Leaf mining insects. Baltimore 1928. 8, 352 S., 91 Abb., 3 Taf.
Osborn, H., Fragments of entomological history. Columbus, Ohio, 1937. 7, 394 S.
Redikorzew, W. W., Kusnezoff, N. J., Pospjeloff, W. P., Martynoff, A. W. (Entomologie.) Moskau und Leningrad 1935. 415 S., 282 Abb.
Snodgrass, R. E., Principles of Insect Morphology. New York und London 1935. 9, 667 S., 319 Abb.
Wardle, R. A., General Entomology. Philadelphia 1936. 8, 311 S., 96 Abb.
Wellhouse, W. H., How insects live. An elementary entomology. New York und London 1926. 15, 435 S., 333 Abb.
Wigglesworth, V. B., The Principles of Insect Physiology. London 1939. 8, 434 S., 316 Abb.
Wytsman, P., Genera insectorum. Bruxelles 1902 ff.

Angewandte Entomologie:

Friederichs, K., Die Grundfragen und Gesetzmäßigkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Zoologie, insbesondere der Entomologie. Berlin 1930. 1. Bd. 419 S., 127 Abb.; 2. Bd. 463 S., 166 Abb.
Martini, E., Lehrbuch der medizinischen Entomologie. 2. Aufl. Jena 1941. 16, 585 S. 302 Abb.

Balfour-Browne, F., A textbook of practical entomology. London 1932. 8, 191 S., 116 Abb.
Eyer, John R., Laboratory and field manual of economic entomology. (Revised.) Ann Arbor, Michigan, 1936. 2 + 130 S., 11 Abb.
Fernald, H. T., Applied entomology. 3. Edit. New York und London 1935. 10, 405 S., 384 Abb.
Grandori, R., Entomologia agraria. (Biblioteca Popolare di Coltura Antonio Vallardi, Nr. 150.) Milano [1933]. 174 S., 61 Abb.

Howard, L. O., A history of applied entomology (Somewhat anecdotical). Smithsonian Misc. Coll. 84. Washington 1930. 8, 564 S., 51 Taf.
—, Fighting the Insects. The Story of an Entomologist. New York und London 1933. 233 S.
—, The insect menace. New York und London 1931. 342 S., 32 Taf. und zahlr. Abb. (Franz. Ausgabe: La menace des insectes. Übersetzt von L. Berland. Paris 1934. 281 S.)
Lochhead, W., Class book of economic entomology. Philadelphia 1919. 436 S., 257 Abb.
Osborn, H., Agricultural entomology. Philadelphia 1916. 347 S., 252 Abb., 1 Taf.
Silvestri, F., Compendio di Entomologia applicata (agraria-forestale-medica-veterinaria). Portici 1939. 974 S., 878 Abb.
Smith, K. M., A textbook of agricultural entomology. Cambridge 1931. 285 S., 79 Abb.
Wardle, R. A., The problemes of applied entomology. Manchester 1929. 12, 588 S., 31 Abb.

d) Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

Aereboe, Fr., Hansen, J., und Römer, Th., Handbuch der Landwirtschaft. 5 Bde. Berlin 1924—1930. 3135 S., 783 Abb., 16 Taf.
Baur, E., Die wissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenzüchtung. 3.—5. Aufl. Berlin 1924. 8, 108 S., 11 Abb., 6 Taf.
Dix, W., Praktische Pflanzenzucht auf theoretischer Grundlage. Neudamm 1931. 7, 251 S., 31 Abb.
Fruwirth, C., Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. 5 Bde. Berlin (Bd. 1: Allgemeine Züchtungslehre der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. 7. Aufl. 1930. 20, 478 S., 107 Abb., 8 Taf.).
Kappert, H., Grundriß der gärtnerischen Pflanzenzüchtung. Berlin 1934. 152 S., 29 Abb.
Kraffts Lehrbuch der Landwirtschaft auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage. 4 Bde. Berlin 1920ff.
Prjanischnikow, D. N., Spezieller Pflanzenbau. Der Anbau der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Herausgegeben von E. Tamm. Berlin 1929. 12, 719 S., 4 Abb., 15 Karten.
Sprecher von Bernegg, A., Tropische und subtropische Weltwirtschaftspflanzen, ihre Geschichte, Kultur und weltwirtschaftliche Bedeutung. (3 Teile in 5 Bdn. erschienen). Stuttgart 1929—1936.

Azzi, Girolamo, Ecologia agraria. Torino 1928. 237 S., 95 Abb., 2 Taf.
Hayes, H. K., and Garber, R. J., Breeding crop plants. 2. Aufl. New York 1927. 438 S.
Mendiola, M. B., A manual of plant breeding for the tropics. Manila 1926. 365 S. m. Abb.
Nicholls, H. A., A textbook of tropical agriculture. 2. Edit. (J. C. Holland). London 1929. 639 S.
Russel, E. J., Soil condition and plant growth. 5. Edit. 1927. 438 S.
Smith, W. J., Agricultural meteorology. The effect of weather on crops. New York 1920.

4. Technisches und Allgemeines (Wörterbücher, Adreßbücher usw.)

Technik:

Bruns, F., Die Zeichenkunst im Dienste der beschreibenden Naturwissenschaften. Jena 1922. 8, 100 S., 6 Abb., 44 Taf.
Heim, L., und Skell, F., Anleitung zur Mikrophotographie. Jena 1931. 8, 92 S., 38 Abb.
Heyde, J. E., Technik des wissenschaftlichen Arbeitens. 4. Aufl. Berlin 1933. 151 S.
Janke, A., und Zikes, H., Arbeitsmethoden der Mikrobiologie. Dresden und Leipzig 1928. 183 S., 127 Abb.
Kisser, J., Leitfaden der botanischen Mikrotechnik. Jena 1926. 146 S., 51 Abb.
Küster, E., Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen. 3. Aufl. Berlin und Leipzig 1921. 7, 233 S., 28 Abb.
Mayer, P., Zoomikrotechnik. Berlin 1920. 516 S.
Michaelsen, W., Manuskript und Korrektur. Jena 1925. 32 S.
Noack, M., Praktikum der pilzparasitären Pflanzenkrankheiten. Berlin 1925. 4, 137 S., 18 Abb.

Peterfi, T. u. a., Methodik der wissenschaftlichen Biologie. 2 Bde. Berlin. 1. Bd.: 1928. 14, 1425 S., 493 Abb.; 2 Bd.: 10, 1219 S., 358 Abb.
Riehm, E., Pflanzenschutz-Praktikum. Berlin 1931. 100 S., 45 Abb.
Ringleb, Fr., Mathematische Methoden der Biologie. Leipzig 1937. 7, 181 S., 49 Abb.
Schoenichen, W., Praktikum der Insektenkunde nach biologisch-ökologischen Gesichtspunkten. 3. Aufl. Jena 1930. 10, 256 S.
Schneider, H. (Zimmermann, A.), Botanische Mikrotechnik. 2. Aufl. Jena 1922. 458 S., 220 Abb.
Strasburger, E., Das botanische Praktikum. 7. Aufl. Bearbeitet von Koernicke. Jena 1923. 24, 883 S., 260 Abb.

Besson, A., Technique microbiologique et sérothérapique. I. Technique générale. 5. Edit. Paris 1928. 522 S.
Davenport, C. B., and Ekas, M. P., Statistical methods in biology, medicine and psychology. 4. Edit. New York 1936. 12, 216 S.
Eyre, J. W. H., The elements of bacteriological technique. Philadelphia 1916.
Fisher, R. A., Statistical methods for research workers. 4. Edit. Edinburgh 1932. 296 S.
Fred, E. B., and Waksman, S. A., Laboratory manual of general microbiology: with special reference to the microorganisms of the soil. New York 1928. 5, 145 S., 19 Abb.
Mc Clung, C. E., Handbook of microscopical technique for workers in animal and plant tissues. 2nd edit. New York 1937. 17, 698 S., 82 Abb.
Naumov, N. A. (Mikroskopische Untersuchungsmethoden in der Phytopathologie). Moskau und Leningrad 1932. 224 S., 52 Abb., 4 Taf.
Peterson, A., A manual of entomological equipment and methods. Ann Arbor, Mich. 1934. 21 S., 138 Taf., 12 Tab. Part II. St. Louis 1937. 334 S., 41 Taf.
Rawlins, Th. E., Phytopathological and botanical research methods. New York and London 1933. 9, 153 S., 3 Abb.
Riker, A. J., and Riker, R. S., Introduction to research on plant diseases. Madison, Wisconsin 1936. 117 S., 19 Abb., 8 Taf.
Snedecor, G. W., Statistical methods. Ames, Jowa, 1937. 13, 341 S.
Trelease, S. F., and Yule, E. S., Preparation of scientific and technical papers. London 1928.
Treloar, A. E., An outline of biometric analysis. Minneapolis 1936. 193 S.
Uven, M. J. van, Mathematical treatment of the results of agricultural and other experiments. Groningen und Batavia 1935. 6, 310 S.
Handledning i försöksteknik, uitgiven av Jördbruksförsöksanstalten Landbrukshögskolan Jördbruksförsöksanstalten, Meddelande Nr. 1. Norrtälje 1939. 207 S., 41 Abb.
Recueil de coefficients et d'équivalences. 5. Edit. Instit. Internat. d'Agriculture. Rome 1937. 295 S.

Sammeln:

Dahl, F., Kurze Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln und zum Konservieren von Tieren. 3. Aufl. Jena 1914. 9, 147 S., 274 Abb.
Hartig, Graf Fred. u. a., Rationelle Sammelmethoden für Insekten. Trient 1928.
Lindau-Schmidt, Hilfsbuch für das Sammeln und Präparieren der niederen Kryptogamen. 2. Aufl. Berlin 1938. 93 S.
Ribbe, C., Anleitung zum Sammeln in tropischen Ländern. Stuttgart 1934. 214 S., 19 Abb.
Stehli, G., Sammeln und Präparieren von Tieren. Stuttgart (1936). 95 S.
Stehli-Floericke, Pflanzensammeln, aber richtig. Stuttgart (1935). 63 S.
Ulbrich, E., Präparations-, Konservierungs- und Frischhaltungsmethoden für pflanzliche Organismen und Anleitung für die Ordnung und Aufbewahrung von Sammlungen konservierter Pflanzen. In: Handbuch d. biolog. Arbeitsmethoden (Abderhalten), Abt. XI, Teil 1, Heft 6, Lieferung 130, S. 689—960. Berlin und Wien 1924.

Farbentafeln:

Ostwald, W., Die Farbenfibel. Leipzig 1917. 45 S.
Streller, G., und Ostwald, G., Die kleine Farbenmeßtafel nach Ostwald. Ausgabe A. 28 wertgleiche Farbkreise und 8 Graustufen. Göttingen und Berlin [1939].

Séguy, E., Code universel des couleurs. Paris 1936. 68 S., 48 Taf. (720 Farben).
Ridgway, C., Color standards and color nomenclature. Baltimore 1912. 3, 43 S., 53 Taf.
Saccardo, P. A., Chromotaxia seu nomenclator colorum polyglottum. Ed. III. Patavii 1912. 22 S. mit 2 Taf.
Horticultural Colour Chart. Vol. I. R. Hortic. Soc. London 1938. 100 Taf.

Wörterbücher, Verzeichnisse:

Breßlau, E., und Ziegler, H. E., Zoologisches Wörterbuch. 3. Aufl. Jena 1927. 8, 786 S.
Gisevius u. a., Illustriertes Landwirtschafts-Lexikon. 6. Aufl. 2 Bde. Berlin 1923. 1230 S., 65 Bildn., 1309 Abb.
Hirsch-Schweigger, Zoologisches Wörterbuch. Berlin und Leipzig 1925. 8, 628 S.
Korschelt, E., u. a., Handwörterbuch der Naturwissenschaften. 10 Bde. 2. Aufl. Jena 1932ff.
Schmidt, G., Gebräuchliche Namen von Schadinsekten in verschiedenen Ländern. (Entomol. Beihefte Berlin-Dahlem, Bd. 6 u. 7.) Berlin 1939 und 1940.
Schneider, K., Illustriertes Handwörterbuch der Botanik. (Herausgegeben von Linsbauer u. a.) 2. Aufl. 1917. 21, 824 S., 396 Abb.
Voß, A., Botanisches Hilfs- und Wörterbuch. 8. Aufl. Herausgegeben von M. Tessenow. Berlin 1929. 256 S., 294 Abb.
Zander, R., Handwörterbuch der botanischen Pflanzennamen. Berlin 1928. 312 S.
—, Nachtrag zum Handwörterbuch der botanischen Pflanzennamen. Berlin 1928. 128 S.
—, und Heckel, M., Wörterbuch der gärtnerischen Fachausdrücke in vier Sprachen. Berlin 1938. 419 S.

Artschwager, E., Dictionary of biological equivalents. German-English. Baltimore 1930. 225 S., 6 Taf.
Artschwager, E. F., and Smiley, E. M., Dictionary of botanical equivalents. 2. Edit. London 1925. 124 S.
Ashby, H., Ashby, E., Richter, H., und Bärner, J., Englisch-Deutsche botanische Terminologie. Eine Einführung in die im Deutschen und Englischen in der Botanik, einschließlich Pflanzenphysiologie, Ökologie, Vererbungslehre und Pflanzenpathologie gebräuchlichen Ausdrücke. London 1938. 11, 195 S.
Bedevian, A. K., Illustrated polyglottic dictionary of plant-names. Cairo 1936. 644 und 456 S., 1711 Abb.
De la Torre-Bueno, J. R., A glossary of entomology. (Neuaufl. von Smith, An explanation of terms used in entomology.) Brooklyn Entom. Soc., Brooklyn, New York 1937. 9, 336 S.
De Vries, L., German-English Science Dictionary for students in the agricultural, biological and physical sciences. New York 1939. 10, 473 S.
Gerth van Wijk, A dictionary of plantnames. Den Haag 1911—1916. 2 Bde. I: 29, 1444 S.; II: 33, 1696 S.
Henderson, J. F., and Henderson, W. D., A dictionary of scientific terms. Pronunciation, derivation and definition of terms in biology, botany, zoology, anatomy, cytology embryology, physiology. 5. Edit. Edinburgh und London 1939. 12, 383 S.
Jackson, B. D., A glossary of botanic terms with their derivation and accent. 4. Edit. Philadelphia 1928. 10, 481 S.
Jardine, N. K., Dictionary of entomology, explaining all scientific terms used. London 1939. 270 S.
Partridge, W., Dictionary of bacteriological equivalents. London 1927.
Snell, W. H., Three thousand mycological terms. Lancaster 1937. 151 S., 12 Taf.
Common names of insects approved for general use by the American Association of Economic Entomologists. Repr. Journ. Econ. Entom. Vol. 24. 1931. 1273—1310.
List of common names of British plant diseases. 2nd edit. Cambridge (1936). 95 S.

Adreßbücher:

Hoffmann, A., Entomologen-Adreßbuch. 2. Aufl. Wien 1926.
Hirsch, G. Ch., Index Biologorum. Investigatores, Laboratoria, Periodica. Berlin 1928. 6, 545 S.
Lehmann, E., Deutsches Biologen-Handbuch. München 1935. 227 S.
Minerva. Jahrbuch der gelehrten Welt. Abt. Universitäten und Hochschulen, Abt. Forschungsinstitute, Bibliotheken usw. Berlin und Leipzig.

Chronica Botanica. Vol. I. Leiden 1935. 447 S.
International Address Book of Botanists. London 1931. 605 S.
Montessus de Ballore, H. de, Index generalis. Annuaire des Universités, Bibliothèques, etc. Paris.

II. Zeitschriften über Pflanzenschutz und verwandte Gebiete[1])

Angewandte Botanik. Berlin 1919ff.
Anzeiger für Schädlingskunde. Berlin 1925ff.
Arbeiten der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. Freising-München 1927ff.
Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin 1900ff.
Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie aus Berlin-Dahlem. Berlin 1934ff.
Entomologische Beihefte aus Berlin-Dahlem. Berlin 1934ff.
Die kranke Pflanze. Dresden 1934ff.
Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, Berlin 1921ff. Beilage: Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen.
Nachrichten über Schädlingsbekämpfung. Leverkusen 1926ff.
Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes. Wien 1908ff.
Phytopathologische Zeitschrift. Berlin 1929ff.
Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. München 1898ff.
Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau. Wädenswil 1892ff.
Der Tropenpflanzer. Berlin 1897ff.
Zeitschrift für angewandte Entomologie. Berlin 1914ff.
Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz. Stuttgart 1891ff.
Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. II. Abteilung. Jena 1895ff.

Agriculture (The Journal of the Ministry of Agriculture). London 1895ff.
Annales des Epiphyties et de Phytogénétique. Paris 1913ff.
Annals of Applied Biology. Cambridge 1914ff.
Annual reports of the Quebec Society for the protection of plants. Quebec 1909ff.
Biological Abstracts. Baltimore 1927ff.
Boletin de Patologia Vegetal y Entomologia Agricola. Madrid 1926ff.
Bollettino della R. Stazione di Patologia vegetale. Firenze 1920ff.
Bollettino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agrarie. Portici 1906ff.
Bulletin of Entomological Research. London 1910ff.
Canadian Journal of Research. Ottawa 1923ff.
Chronica Botanica. Leiden 1935ff.
Experiment Station Record. Washington 1889ff.
Horticultural Abstracts. East Malling 1931ff.
Journal of Agricultural Research. Washington 1913/14ff.

[1]) Es sind nur die in unmittelbarer Beziehung zum Pflanzenschutz stehenden Zeitschriften aufgenommen.

Journal of Agricultural Science. London 1905ff.
Journal of Economic Entomology. Menasha, Wisc., 1908ff.
Moniteur international de la Protection des Plantes. Rome 1926ff.
Növényvédelem [Pflanzenschutz]. Budapest 1925ff.
Oversigt over Plantesygdomme. Lyngby 1907ff.
Phytopathology. Lancaster, Pa., 1911ff.
Plant protection (La Défense des Plantes). Leningrad 1924ff.
Review of Applied Entomology, Ser. A., Agricultural. London 1913ff.
Review of Applied Mycology. Kew 1922ff.
Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole. Paris 1914ff.
Revue de Zoologie agricole et appliquée. Bordeaux 1902ff.
Rivista di Patologia Vegetale. Pavia 1892ff.
Scientific Agriculture. Ottawa 1920ff.
Tidskrift for Planteavl. København 1897ff.
Tijdschrift over Plantenziekten. Wageningen 1895ff.
Tropical Agriculture. Trinidad 1924ff.
Tropical Agriculturist. Peradeniya.

III. Serienschriften und Flugblätter

Flugblätter, Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. München.
Flugblätter der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin 1899ff.
Flugblätter und Mitteilungen der Bundesanstalt für Pflanzenschutz. Wien.
Flugschriften der Eidgen. Versuchs-Anstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil.
Forstliche Flugblätter. Neudamm.
Merkblätter der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin 1921ff.
Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin 1906ff.
Monographien zum Pflanzenschutz, herausgegeben von H. Morstatt. Nr. 1—8. Berlin 1929 bis 1932.
Monographien zur angewandten Entomologie. Berlin 1917ff.
Bulletins and Circulars of the States Agricultural Experiment Stations. USA.
Farmers' Bulletins, Department Bulletins and Circulars of the Department of Agriculture Washington.
Flygblad; Statens Växtskyddsanstalt. Stockholm.
Flygblad; Statens Skogsförsöksanstalt. Stockholm.
Leaflets; Ministry of Agriculture and Fisheries. London.
Leaflets; Department of Agriculture, Ireland. Dublin.
Mededeelingen uit het Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten. Baarn.
Meddelande fran Centralanstalten för försöksväsendet pa jordbruksomradet. Stockholm.
Meddelelse; Statens Forsogsvirksomhed i Plantekultur. Lyngby.
Miscellaneous Publications; Ministry of Agriculture and Fisheries. London.
The Plant Disease Reporter; U. S. Department of Agriculture. Washington.
Verslagen en Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst. Wageningen.
Vlugschriften; Plantenziektenkundige Dienst. Wageningen.

Alphabetisches Sachregister

A

Abbau, Begriffsbegrenzung, I 36.
— der Kartoffel in Rußland I 41.
— — — Bekämpfung durch Standortberücksichtigung I 51.
— — — und Düngung I 83.
Abbürsten von Bäumen I 285.
Abdecken gegen Witterungsschäden I 299—301.
Abfallsäure I 536.
Abies, Einfuhrverbot in Deutschland II 437.
— — in Frankreich II 482.
— — in Großbritannien II 490.
— — und Durchfuhrverbot in Italien II 494.
Abies pectinata, Einfuhrverbot für Samen in Deutschland II 436.
Abkratzen von Bäumen I 285.
Abnorme Prädisposition I 27, 36.
Abschreckgeräte gegen Vögel I 295—297.
Abschreckpflanzen I 297.
Abschuß als Abwehrmittel I 287.
Abschwemmverfahren (Tauchbeize) I 212.
Absolute Resistenz II 379.
Absperrmaßnahmen I 244 bis 283.
— Einteilung I 260—261.
Abwehrresistenz gegen Virus II 393.
Acaena piripiri, biologische Bekämpfung II 118.
— sanguisorbae zur biologischen Bekämpfung II 119.
Acalla schalleriana, Einfuhrverbot in Deutschland II 438.
Acanthopsyche junodi, Bodenentseuchung durch Kaliumchlorid I 164.
Acanthostigma parasiticum, Bekämpfung durch Standortberücksichtigung I 55.
Acarina zur Insektenbekämpfung II 8.
Acetylentetrachlorid I 467.
Acidia heraclei, Bodenentseuchung durch Naphthalin I 207.
Ackerbohnensorten, Merkmale II 361.
Ackerhygiene I 32.
Ackerschnecken, Bekämpfung durch Chlorkalk I 452.
— — durch Fruchtwechsel I 101.
— — durch Kalk I 374.
— — durch Kalkstickstoff I 371.
Ackersenf, Bekämpfung durch Ammoniumsulfat I 370.
— — durch Eisensulfat I 376.
— — Mittelprüfung I 553.
Aco-Stäuber II 228.
Acrididae, Bekämpfung durch Bewässerung I 136.
Acridotheres tristis zur biologischen Bekämpfung II 37.
Acrostalagmus, Bodenentseuchung durch Diphenylmethan I 207.
— aphidum zur biologischen Bekämpfung II 14.
Actinomyces, Bekämpfung durch Beizung I 238.
— Prüfung der Sortenresistenz II 329.
— Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
— Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337, 338.
— scabies, Einfuhrbeschränkung in Uruguay II 573.
— — gesetzliche Bestimmungen in Portugal II 506.
Adoretus sinicus, biologische Bekämpfung II 87.
Adronol als Beistoff I 541.
Aedes fasciatus, biologische Bekämpfung II 36.
Aegeria exitiosa, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 185.
— rutilans, Bekämpfung durch Bewässerung I 137.
Aegerita webberi zur biologischen Bekämpfung II 20.
Aegopodium podagraria, Bekämpfung mit Natriumchlorat I 449.
Ägypten, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 530—534.
Älchen, Bekämpfung durch Fruchtwechsel I 100.
— Bodenentseuchung durch Ammoniak I 159.
— — durch Pikrinsäure I 206.
— — durch Schwefelkohlenstoff I 198.
— Resistenz II 402.
Aelia acuminata, gesetzliche Maßnahmen in Italien II 493.
— rostrata, gesetzliche Maßnahmen in Italien II 493.
Äpfel, Ausfuhrüberwachung in Kanada II 552.
— Einfuhrüberwachung in Großbritannien II 490.
Äther als Beizmittel I 212.
Äthylalkohol als Lösungsmittel I 542.
Äthylcinnamat als Lockmittel I 544.
Äthylenchlorhydrin I 467.
Äthylenchlorid als Lösungsmittel I 542.
Äthylendichlorid I 466.
Äthylenglykol I 468.
Äthylenoxyd I 457.
— gesetzliche Vorschriften in Deutschland II 452.
— Nachweis der Abwesenheit von Gasresten I 609.
— Vakuumbegasungsverfahren I 243.
Aetox I 458.
Afterraupen, Bekämpfung mit Fluormitteln I 437.
Agamermis decaudata zur biologischen Bekämpfung II 7
— ferruginea zur biologischen Bekämpfung II 7.
Agral I 535, 537.
— W. B. I 520.
Agricultural Arts Association (Kanada) II 628.

Agriolimax agrestis und Behaarung des Klees I 108.
Agriotes und Bodenreaktion I 93.
— mancus, Bodenentseuchung durch Bleiarsenat I 163.
Agromyza lantanae zur biologischen Bekämpfung II 113.
Agrotislarven, Bekämpfung durch Bewässerung I 136.
Agrotis orthogonia, Verbreitungsprognose I 257.
— segetum, Bodenentseuchung durch Kalk I 167.
— — und Stallmistdüngung I 95.
Aira caespitosa, Bekämpfung mit Natriumchlorat I 450.
Airplan inspection in USA. I 272.
Akarinose des Weins, Bekämpfung mit Schwefelkalkbrühe I 428.
— Pseudo- I 197.
— Schutz der Reben durch Tauchbehandlung I 240.
Akazien, Einfuhrverbot in der Südafrikanischen Union II 567.
Akridin I 493.
Aktivierungsverfahren I 321.
Alabama argillacea, Bekämpfung vom Flugzeug II 262.
— — biologische Bekämpfung II 10, 262.
— — gesetzliche Bestimmungen in Paraguay II 558.
Alauda arvensis, nachteilige Folgen der Einführung II 38.
Alaun I 379.
Aletia argillacea, Bekämpfung vom Flugzeug II 262.
Aleurocanthes woglumi, Einfuhrverbot in Mexiko II 556.
— — gesetzliche Bestimmungen in USA. II 580.
Aleurodothrips fasciapennis zur biologischen Bekämpfung II 81.
Aleurothrixus howardi, biologische Bekämpfung II 20.
Aleyrodes citri, biologische Bekämpfung II 19.
— — Einfuhrverbot in Spanien II 525.
— lauri, biologische Bekämpfung II 22.
Aleyrodiden-Bekämpfung durch Pilze II 18—22.
Algen zur biologischen Bekämpfung II 9.
Aliorrhina nitida, Bekämpfung durch Bodendämpfung I 145.
Alkalioleate als Emulgatoren I 535.
Alkaloide I 491—504.
Alkohol als Beizmittel I 212.
— als Lösungsmittel I 542.
Allgemeene Keuringsdienst II 322, 332.
Alligatorbirnensamen, Einfuhrverbot in USA. II 577.
Allrussisches Institut für Pflanzenschutz II 622.
Allylisothiozynat zur Verstärkung der Wirkung von Blausäure I 545.
Alorrhina, Bekämpfung durch Bewässerung I 136.
—, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 200.
Alternaria, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 350.
— brassicae, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 358.
— solani, Pflanzwertminderung II 341.
— — Rassenbildung II 364.
— — Wertung bei Kartoffelanerkennung II 338, 341.
Altersresistenz II 376.
Aluminiumarsenate u. -arsenite I 413.
Aluminiumnaphthenat als Beistoff I 536.
Aluminiumphosphid I 433.
Aluminiumsulfat I 379.
Aluminiumsulfatkalkbrühe I 353.
Ambrosia artemisiaefolia, Bedeutung für biologische Bekämpfung II 104.
Ameisen als Hyperparasiten II 56.
— Bekämpfung durch Arsenvergasungsmittel I 386.
— — durch Brutgelegenheiten I 319.
— — durch Heißwasser I 142.
— — durch Natriumfluorid I 446.
— — durch Zelio I 367.
— — Mittelprüfung I 560.
— Bodenentseuchung durch Benzin I 206.
— — durch Petroleum I 209.
— — durch Schwefel I 155.
Ameisen, Bodenentseuchung durch schweflige Säure I 156.
— rote Wald- zur biologischen Bekämpfung II 108.
Ameisennester, Zerstörung durch Schwefelkohlenstoff I 202.
Ameisensäure zur Bodenentseuchung I 159.
Ameisensäuremethylester I 528.
Ameisentöter II 288.
Aminbasen, Giftwirkung gegen Aphiden I 491.
Ammoniak gegen Keimschäden durch Formaldehyd I 216.
— zur Bodenentseuchung I 159.
— zur Gasbeize I 225.
Ammoniakwasser I 371.
Ammoniumchlorat I 452.
Ammoniumchlorid zur Bodenentseuchung I 161.
Ammoniumkarbonat I 371.
Ammoniumkupfersilikat I 355.
Ammoniumpolysulfid I 428.
— Untersuchung I 599.
Ammoniumsulfat I 370.
— zur Bodenentseuchung I 159.
Ammoniumverbindungen zur Bodenentseuchung I 159 bis 162.
Amphimallus, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 201.
— solstitialis, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 188.
Amsel, nachteilige Folgen der Einführung II 38.
Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen II 444.
— Prüfung von Spritz- und Stäubegeräten II 164.
Amylazetat als Lockmittel I 544.
— zur Geruchsverbesserung I 543.
Amylbenzoat als Lockmittel I 544.
Amylsalizylat als Lockmittel I 544.
Amyosoma chilonis zur biologischen Bekämpfung II 88.
Anabasin I 493.
— Prüfungsverfahren I 631.
Anabasinsulfat I 493.
Anagrus frequens zur biologischen Bekämpfung II 85.

Anagyrus dactylopii zur biologischen Bekämpfung II 89.
Anaitis plagiata zur biologischen Bekämpfung II 120.
Ananas, Ein- und Durchfuhrverbot in Italien II 494.
Anarsia lineatella, gesetzliche Maßnahmen in Belgien II 471.
Anastatus bifasciatus zur biologischen Bekämpfung II 63.
— dispar zur biologischen Bekämpfung II 63.
Anastrepha, gesetzliche Bestimmungen in Mexiko II 554.
— fraterculus, gesetzliche Bestimmungen in Uruguay II 572.
— ludens, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 577, 580, 581.
Andrena perplexa, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 202.
Anerkennung von Forstsaatgut II 325.
— von Gemüsesaaten, Grundregel II 324.
— von Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen, Grundregel II 324.
— von Korbweidenstecklingen, Grundregel II 324.
— landwirtschaftlicher Saaten, Grundregel II 324.
— — — in Deutschland I 271.
— von Pflanzkartoffeln II 335—342.
— von Rebenschnittholz, Grundregel II 324.
Anfälligkeit, Änderung durch Düngung I 78.
— Förderung durch die Kultur I 2.
Angitia chilonis zur biologischen Bekämpfung II 88.
Anilin I 491.
Anisol I 470.
Anisoplia austriaca, biologische Bekämpfung II 10.
Anodontonyx tetricus, Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 181.
Anomala, Bodenentseuchung durch Blausäurekalisalze I 178.
— — durch Naphthalin I 208.
— orientalis, biologische Bekämpfung II 85, 87.
Anomala orientalis, Bodenentseuchung durch Arsenik I 163.
— — — durch Kalziumzyanid I 180.
— — — durch Schwefelkohlenstoff I 202.
— — gesetzliche Bestimmungen in USA. II 581.
Anopheles, biologische Bekämpfung II 9.
Anoplognathus boisduvali, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
Anteigen von pulverförmigen Pflanzenschutzmitteln II 207.
Antholcus varinervis zur biologischen Bekämpfung II 119.
Anthonomus grandis, Bekämpfung vom Flugzeug II 262.
— — biologische Bekämpfung II 104.
— — Einfuhrverbot in Spanien II 525.
— — Folgen der Einschleppung I 247.
— — gesetzliche Bestimmungen in Mexiko II 554.
— — — — in Paraguay II 559.
— — thurberiae, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 580.
— pomorum, Bekämpfung mit Baumspritzmitteln I 489.
— — — mit Obstbaumkarbolineen I 489.
— — biologische Bekämpfung II 103.
— vestis, gesetzliche Bestimmungen in Peru II 561.
Anthores leuconotus, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 188.
Anthracen I 474.
Anthraknose der Schneebeere, Bekämpfung mit Cuprooxyd I 355.
— des Weins, Bekämpfung mit Eisensulfat I 378.
— — — — mit Schwefelsäure I 454.
Antigermin I 472.
Antinonnin I 472.
Anuraphis persicae-niger, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 190.
— — — — durch Schwefel I 155.
Anzeigepflicht I 278.
Aonidia, gesetzliche Bestimmungen in Peru II 562.
— lauri, biologische Bekämpfung II 22.
Aonidiella aurantii, Bekämpfung mit Mineralöl I 479, 480.
— — biologische Bekämpfung II 20.
Apanteles artonae zur biologischen Bekämpfung II 80.
— diatreae zur biologischen Bekämpfung II 103.
— glomeratus zur biologischen Bekämpfung II 4.
— lacteicolor, Befall durch Hyperparasiten II 93.
— — zur biologischen Bekämpfung II 63, 97.
— melanoscelus, Befall durch Hyperparasiten II 93.
— — zur biologischen Bekämpfung II 63.
— solitarius zur biologischen Bekämpfung II 61, 69.
— thompsoni zur biologischen Bekämpfung II 65.
Apfelblattlausbekämpfung, Mittelprüfung I 559.
Apfelblattsauger, biologische Bekämpfung II 18.
Apfelblütenstecher, Bekämpfung durch Ausschneiden I 306.
— — durch Fanggürtel I 313, 314.
— biologische Bekämpfung II 43, 103.
Apfelfruchtfliege, Einfuhrverbot in Deutschland II 432.
Apfelklima I 45.
Apfelmehltau, Bekämpfung durch Einsammeln I 306.
— Resistenz II 392.
Apfelsaugerbekämpfung, Mittelprüfung I 559.
Apfelsinen, Ausfuhrüberwachung in Spanien II 526.
Apfelwickler, Bekämpfung durch Fanggläser I 322.
— biologische Bekämpfung II 44.
Aphanomyces laevis, Bekämpfung durch Beizung I 231.
Aphelinus chrysomphali zur biologischen Bekämpfung II 80, 81.
— mali zur biologischen Bekämpfung II 74—79, 101, 111.

Aphiden, Bekämpfung mit Dipyridil I 492.
— — mit Mineralölen I 480, 481.
— — mit Obstbaumkarbolineen I 490.
— — mit Pyridininjektion I 492.
— — mit Quassia I 522.
— — mit Teerölemulsionen I 490.
— Giftwirkung von Pyrethrum und Derris I 505.
Aphideneier, Bekämpfung mit Teerölen I 488.
Aphis gossypii, biologische Bekämpfung II 14.
— chloris zur biologischen Bekämpfung II 120.
— fabae, Bekämpfung durch frühe Aussaat I 122.
— maidis, Geweberesistenz II 400.
— pomi, Bekämpfung mit Teerölen I 488
— rumicis, Bekämpfung durch späte Aussaat I 116.
— — — mit Benzol I 472.
— — — mit Chlordinitrobenzol I 469.
— — — mit Dekalin I 472.
— — — mit Naphthalin I 472.
— — — mit Nitrobenzol I 469.
— — — mit Phenolen I 469.
— — — mit Tetralin I 472.
— — — mit Toluol I 472.
— — — mit Xylol I 472.
— — biologische Prüfung von Pyrethrum I 637.
— — Giftwirkung von Chlorverbindungen I 466.
— — — von Deguelin I 512.
— — — von Rotenon I 512.
— — — von Tephrosin I 512.
— — — von Toxicarol I 512.
— spiraecola, Giftwirkung von Pyrethrum und Derris I 505.
Aphthona euphorbia, Bekämpfung durch frühe Aussaat I 122.
Apion ulicis zur biologischen Bekämpfung II 119.
Aplanobacter insidiosum, Resistenz II 371.
— michiganense, Ausschluß kranker Felder von der Saatgutgewinnung I 115.
— — Einfuhrverbot in der Südafrikanischen Union II 568.
Apodemus agrarius, biologische Bekämpfung II 31.
Aprikosen, Einfuhrüberwachung in Belgien II 471.
Aprikosenpflanzen, Einfuhrbeschränkung in Mexiko II 557.
Aprophora salicis, Wertung bei Feldbesichtigung II 334.
Aradus cinnamomeus, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 190.
Araneida zur biologischen Bekämpfung II 9.
Archytas cirphis zur biologischen Bekämpfung II 88.
Areginal-Begasungsanlagen, Richtlinien in Deutschland II 458.
Argentinien, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 534—539.
— Pflanzenschutzorganisation II 625.
Argyroploce antiquana, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 198.
Armillaria mellae, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 197.
Arrhenaterum avenaceum, gesetzliche Bestimmungen in Chile II 545.
Arsen, allgemeine Bestimmungsmethoden I 586 bis 590.
— Bestimmung in Pflanzenschutzmitteln I 586.
— Bindung durch Kalk I 392.
— — durch kolloidale Netzmittel I 392.
— Entgiftung des Bodens I 405.
— gesetzliche Bestimmungen in Frankreich II 483.
— Heilwirkung auf polyederkranke Raupen I 389.
— Lösung durch Seife I 392.
— Mikrobestimmungs- und -nachweismethoden I 589.
— Nachweis in Bodenerzeugnissen I 590.
— — in gebeiztem Getreide I 590.
— — in Holz I 590.
— — in Spritzrückständen auf Früchten I 590.
— — in Tabakrauch I 590.
— — in Wein I 590.
— — und Bestimmung I 586 bis 597.
Arsen, Resorption durch die Haut I 399.
Arsengehalt in Lebens- und Genußmitteln I 394, 397, 398.
Arsenhaltige Mittel, gesetzliche Vorschriften in Deutschland II 453—456.
Arsenhöchstrückstände I 398.
Arsenik I 406.
Arsenködermittel I 385.
Arsen-Laubschäden, Erklärungen der Ursache I 393.
Arsenmittel, Allgemeine Anwendung I 382—386.
— Chemie I 405.
— eigentliche Giftwirkung I 389.
— Einwirkung auf den Boden I 404.
— fungizide Wirkung I 390.
— Geschichte der Anwendung 380—382.
— Giftwirkung I 386—405.
— insektizide Wirkung I 388.
— maßgebende Punkte für Wirksamkeit und Brauchbarkeit I 389.
— Nachwirkung auf Schädlinge I 389.
— Vorsichtsmaßregeln bei Verwendung I 397.
— Wirkung auf den Menschen I 394.
— Wirkung auf Nutztiere I 399.
— Wirkung auf Pflanzen I 391—394.
Arsenresistente Rassen der Obstmade I 389.
Arsenresistenz von Hühnervögeln I 402.
— von Schädlingen I 388.
Arsenrückstände, Entfernung durch Waschungen I 398.
Arsenschäden an Bienen I 403.
— an Fischen I 404.
— an Pflanzen I 391.
— an Singvögeln I 403.
— bei Weidevieh I 400.
— durch Industrieabgase I 402.
— Empfindlichkeit der Pflanzen I 392.
— im Forst I 402.
Arsenstreumittel I 385.
Arsensulfide I 407.
Arsentrioxyd I 406.
Arsenverbindungen als Beizmittel I 213.
— zur Bodenentseuchung I 162.

Arsenvergasungsmittel I 386.
Arsenvergiftung I 395.
— akute I 396.
— chronische I 402.
Arsenvernebelung II 302.
Artona catoxantha, biologische Bekämpfung II 79, 80.
Asche als Beizmittel I 222.
Aschersonia aleyrodis zur biologischen Bekämpfung II 19, 20.
— flavo-citrina zur biologischen Bekämpfung II 20.
— goldiana zur biologischen Bekämpfung II 20.
Ascochyta, Wertung bei Feldbesichtigung II 331, 332
— Entscheidung bei Saatgutwertung II 330.
— pisi, Berücksichtigung bei Samenkontrolle II 319, 335.
— — und Standweite I 128.
Aserica castanea, Bodenentseuchung durch Bleiarsenat I 163.
— — gesetzliche Bestimmungen in USA. II 581.
Aspergillus, Berücksichtigung bei Samenkontrolle II 319, 320.
Aspidiotiphagus citrinus zur biologischen Bekämpfung II 80.
Aspidiotus aonidum, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 531.
— destructor, biologische Bekämpfung II 80, 81.
— perniciosus, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 586, 597.
— — Bekämpfung mit Mineralölen I 480, 481.
— — — — mit Schwefelkalkbrühe I 475.
— — biologische Bekämpfung II 19, 20.
— — Einfuhrverbot in Deutschland II 430—432.
— — — — in Frankreich II 482.
— — — — in Rumänien II 508.
— — — — in Spanien II 525.
— perniciosus, gesetzliche Bestimmungen in Chile II 545, 546.
— — — — — in Portugal II, 504, 505.
— — — — — in Ungarn II 528.
Asselfraß an Blüten, Verhütung durch mechanische Hindernisse I 293.
Asseln, Bekämpfung durch Fangpflanzen und -pflanzenteile I 320.
— — durch Zelio I 367.
Astyanax bimaculatus zur biologischen Bekämpfung II 36.
Atemschützer II 232.
Athesapeuta cyperi zur biologischen Bekämpfung II 120.
Atomaria linearis, Bekämpfung durch Beizung I 233.
Attaameisen, Bodenentseuchung durch weißes Arsenik I 164.
Attenkofersche Wühlmausfalle I 324.
Auberginen, Einfuhrverbot in Belgien II 470.
— — in Deutschland I 261, 433.
— — in Norwegen II 502
Aufschußneigung, Sorteneigentümlichkeit II 343.
Aufspringen der Tomaten, Verhütung durch Düngung I 84.
Auftreten von Krankheiten und Schädlingen I 5
Aulacaspis cinnamomi, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 532.
— pentagona, biologische Bekämpfung II 72—74, 98.
— — gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 532.
— — — — in Paraguay II 559.
— — zur biologischen Bekämpfung II 118.
— rosae, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 532.
Auripigment I 407.
Ausbreitung von Schädlingen, Stufen I 259.
Ausfuhr, gesetzliche Bestimmungen in Argentinien II 539.
— — — in Belgien II 471.
— — — in Bolivien II 541.
— — — in Brasilien II 543.
— — — in Chile II 547.
— — — in Dänemark II 476.
— — — in Deutschland II 440.
— — — in Estland II 513.
— — — in Frankreich II 483.
— — — in Jugoslawien II 497.
— — — in Kanada II 552.
— — — in Lettland II 515.
— — — in Mexiko II 557.
Ausfuhr, gesetzliche Bestimmungen in Norwegen II 503.
— — — in Paraguay II 560.
— — — in Peru II 563.
— — — in Schweden II 519.
— — — in der Schweiz II 522.
— — — in Spanien II 525.
— — — in der Türkei II 571.
— — — in Ungarn II 530.
— — — in Uruguay II 573.
— — — in USA. II 583.
Ausfuhr-Pflanzkartoffeln, holländische Begutachtung II 341.
— — deutsche Begutachtung II 340.
Ausfuhrverbote I 263.
Ausgaben für Pflanzenschutzmittel I 14.
Auskunftsstellen (Deutschland) II 597, 598.
Auslese kranker Teile aus Saat- und Pflanzgut I 308.
Ausschuß für Pflanzenschutz in Deutschland II 597.
— — — in Frankreich II 612.
— zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten II 615.
Auswinterung und Saatzeit I 120.
Automobilverkehr, Inspektionsstationen in USA. I 272.
„Autosulfia" - Motorverstäuber II 251.
„Autosulfiator" - Motorverstäuber II 252.
Avirole I 537.
A-Virus der Kartoffel, Resistenz II 396.
Azalea indica, Einfuhrregelung in Deutschland II 438.
Azetonöle I 526.
Azetylzahl I 644.
Azurin I 353.
Azya trinitatis zur biologischen Bekämpfung II 81.

B

Bacillus amylovorus, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 347.
— — Einfuhrverbot in Argentinien II 538.
— — — in Portugal II 505.
— — — in Spanien II 525.
— leptinotarsae zur biologischen Bekämpfung II 31.
— phytophthorus, Bekämpfung durch Bodenlockerung I 75.

Bacillus phytophthorus, Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
Bacterium canadensis zur biologischen Bekämpfung II 29.
— cazaubon zur biologischen Bekämpfung II 29, 31.
— citri, Einfuhrverbot in Mexiko II 556.
— — gesetzliche Bestimmungen in USA. II 578.
— ephestiae zur biologischen Bekämpfung II 31.
— galleriae zur biologischen Bekämpfung II 29.
— gelechiae zur biologischen Bekämpfung II 31.
— italicum zur biologischen Bekämpfung II 29.
— marginatum, gesetzliche Bestimmungen in den Niederlanden II 500.
— phytophthorum, Resistenz II 372.
— pruni, Bekämpfung durch Zinksulfatkalkbrühe I 353.
— pyraustae zur biologischen Bekämpfung II 28.
— pyrenei zur biologischen Bekämpfung II 29.
— tabacum, Bekämpfung durch Auswahl gesunder Sämlinge I 114.
— — und Bodenreaktion I 93.
— thuringiensis zur biologischen Bekämpfung II 29, 30.
— tumefaciens, Bekämpfung durch Auswahl gesunder Obstwildlinge I 114.
— — — durch Eisensulfat I 378.
— — — durch Quecksilbersalze I 363.
— — Resistenz II 370.
— — Tauchbehandlung von Kernobstwildlingen I 241.
Bactra truculenta zur biologischen Bekämpfung II 120.
Bactrocera cucurbitae, Verbreitung durch Flugverkehr I 272.
Bakterielle Rattenbekämpfungsmittel II 33.
Bakterienfäule, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 336, 337, 338.
Bakterienhaltige Köder II 32, 33.
Bakterienhaltige Mittel, Vorschriften in Deutschland II 457.
Bakterienköder kombiniert mit Giftgetreide II 33.
— — mit Meerzwiebelpräparaten II 33.
Bakterienkrankheiten bei Insekten II 24—31.
— bei Nagetieren II 31—33.
Bakterienringkrankheit, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 336, 340.
Bakterizide I 333.
Bambuspflanzen, Einfuhrverbot in USA. II 578.
Bananen, Einfuhrverbot in Mexiko II 556.
— — in Peru II 563.
— Ein- und Durchfuhrverbot in Italien II 494.
Bananenpflanzen, Einfuhrverbot in USA. II 578.
Baris callida zur biologischen Bekämpfung II 120.
Bariumarsenate und -arsenite I 413.
Bariumchlorid I 378.
Bariumfluorsilikat I 447
Bariumhydroxyd I 378.
Bariumkarbonat I 378.
Bariumoxyd I 378.
Bariumpolysulfid I 429.
— Untersuchung I 599.
Bariumpolysulfidpräparate, Untersuchung I 603.
Bariumsilicofluorid I 447.
— Bestimmung an Äpfeln I 608.
— — in Insektenpulvern I 607.
Bariumsulfokarbonat zur Bodenentseuchung I 203.
Barrierenverfahren I 317.
Barypithes araneiformis, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 189.
Basen, organische I 491—504.
Basisporium gallarum, Bekämpfung durch Beizung I 231.
Bassus stigmaterus zur biologischen Bekämpfung II 103.
Batate, Beizung I 239.
— Einfuhrverbot in USA. II 578.
Bathyplectes curculionis zur biologischen Bekämpfung II 67.
Batteriespritzen II 173.
Baumbegasung mit Blausäure II 295.
Baumschulen, Überwachung in Ägypten II 532.
— — in Argentinien II 536.
Baumschulen, Überwachung in Brasilien II 542.
— — in Chile II 546.
— — in Estland II 512.
— — in Frankreich II 613.
— — in Griechenland II 484.
— — in Italien II 491, 492.
— — in Lettland II 514.
— — in Portugal II 504.
— — in der Südafrikanischen Union II 563.
Baumschulpflanzen, Markenetikett des Reichsnährstandes II 426.
Baumspritzmittel I 485.
— Normen I 487.
— Untersuchung I 623.
Baumwachs I 530.
Baumwolle, Einfuhrbeschränkung in Griechenland II 486.
— — in der Türkei II 570.
— gesetzliche Bestimmungen in Paraguay II 559.
— — — in USA. II 557, 578, 579, 580, 582.
Baumwollfrüchte, Einfuhrbeschränkung in Mexiko II 556.
Baumwollkapselkäfer, biologische Bekämpfung II 104.
— Erfolge seiner Bekämpfung I 19.
— Schäden durch den mexikanischen I 12.
Baumwollkapselwurm, Bekämpfung durch frühe Aussaat I 118.
Baumwollkulturen, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten I 532.
— schädliche Folgen übermäßiger Bewässerung I 66.
Baumwollpflanzen, Einfuhrverbot in Ägypten II 533.
Baumwollsamen, Beizung I 236.
— Desinfektion mit Chlorpikrin I 469.
— Einfuhrüberwachung in Argentinien II 538.
— — in Chile II 547.
— Einfuhrverbot in Peru II 562.
Baumwollsaatölschmierseifenemulsion I 529.
Baumwollschädlinge, gesetzliche Bestimmungen in Rußland II 511.
Baumwollwurm, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 532.

Beauveria bassiana zur biologischen Bekämpfung II 12, 14.
— densa zur biologischen Bekämpfung II 12.
— effusa zur biologischen Bekämpfung II 15.
— globulifera zur biologischen Bekämpfung II 14, 16.
Bedingungen für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln I 546.
Bedrohter Boden I 280.
Befall und Schaden, Unterschied I 5.
Befallsstärke, Feststellung durch Einsammeln I 309.
Begasungsanlage II 291.
Begasungskammer II 290.
Begasungskiste II 290.
Begleitstoffe von chemischen Pflanzenschutzmitteln I 333.
Beistoffe I 532—545.
Beizapparat Appel-Gassner II 122.
— Automatik II 131.
— Bishop's dry wheat pickling and dusting machine II 150.
— B. N. Muchatschew II 145.
— der Büttner-Werke II 123.
— Burso II 137.
— Carter Smut Treater II 149.
— Cebes II 127.
— Contramix II 130.
— Degesch II 125, 128.
— Dehne II 127.
— Federal Dry Pickler II 150.
— Fust II 152.
— Gaston Spiral Grain Pickler II 150.
— Gebr. Jehmlich II 143.
— Globus II 129, 138.
— Gravity Typ II 151.
— Gross-Tillator II 145—147.
— Gross-Tillator-Höchst II 142.
— Heinecke II 127.
— Hohenheim II 128.
— holländischer II 121.
— einer holländischen Zuckerfabrik II 123.
— Hordo II 124.
— Hudson Dry Pickler II 136.
— Ideal II 148.
— — Nr. 1 II 135.
— Jäger-Dix II 126.
— Klein-Tillator II 133.
— Krämer II 125.
— Kurz II 125.
— Kynast II 149.
Beizapparat Leiz II 127.
— Lilla-Harrie II 136.
— Lothrä II 136.
— Machie und Briggs II 136.
— Melchers und Walker II 136.
— Meys & Co. II 130.
— Miag II 130.
— Moravia II 137.
— der Motor-Landmaschinen Stockach II 123.
— Nagel II 134.
— Neuhaus II 128.
— Nylow II II 152.
— Opavia II 137.
— Perfekt II 125.
— Perfect Portable Dry Pickler II 150.
— Pobieda II 144.
— Praktikus II 129, 134.
— Primator II 131.
— Primus II 129, 135.
— Puck II 129, 134.
— Pukrok II 129.
— Rockola Grain Smutter Co. II 127.
— Röber II 131, 147.
— Rotar II 136.
— Saatglück II 137.
— Saathilfe II 142.
— Saathilfe II II 134.
— Saatschule II 141.
— Schammer II 124.
— Schöller II 136.
— Subla II 124, 134.
— Tisdale und Tapke II 136.
— Universum II 123.
— Vester-Aaby Beitsemaskine FNI II 143.
— Victor II 152.
— Wachtel II 126.
— mit Wasserdampf II 124.
— Werther-Topf II 126.
— Wiersum II 129, 134.
Beizapparate, beschrieben von Hoffmann und Belton II 136, 137, 138, 143.
Beizdrillmaschine Danoplan II 139.
Beizdrillmaschinen II 138, 139.
Beize, innere, mit chemischen Stoffen I 226.
Beizen, Begriffsbestimmung I 211.
— von Sämereien I 231—237.
Beizgerät Stiftland II 125.
Beizgeräte II 121—160.
Beizmaschine Ara II 128.
— Feller II 128.
— Ideal II 128.
Beizmeister I 228.
Beizmittel, Erkrankungen I 230.
— Prüfung I 547—550.
— Richtlinien für die Prüfung I 548.
— für Tauchverfahren I 212.
Beizsack II 132.
Beizsteine I 221.
Beiztrommel Abavit II 133.
Beizung gegen Brand, gesetzliche Bestimmungen in Ungarn II 528.
— Rentabilität I 16.
— von Baumwollsamen I 236.
— von Futtergräsern I 231.
— von Futter- und Handelspflanzensamen I 235.
— von Gemüsesamen I 234.
— von Getreide I 211—231.
— — — gesetzlicher Zwang in Bulgarien II 473.
— — — wirtschaftliche Bedeutung I 228.
— von Hirse I 231.
— — Kaffee I 237.
— — Knollen I 237—240.
— — Koniferensamen I 236.
— — Mais I 231.
— — Reis I 231.
— — Rübensamen I 231.
— — Zierpflanzensamen I 235.
— — Zwiebeln I 237—240.
Beizvorrichtung der Österreichischen Pflanzenschutz-Gesellschaft II 120, 124.
— nach Hußfeld und Tamm II 122.
— — Perkins II 127.
— — Schmidt II 124.
— — Tapke II 122.
Beizwirkung, primäre I 214.
— sekundäre I 214.
Bekämpfung, biologische II 1.
Bekämpfungsbrigaden (Chile) II 627.
Bekämpfungsdienst (Argentinien) II 625.
Bekämpfungsgeräte, Betriebskosten II 215.
Bekämpfungskosten im Weinbau II 215.
Bekämpfungsmaßnahmen, Arten der physikalisch-technischen I 285.
— biologische II 1—120.
— physikalische I 283—332.
— Trennung von Kulturmaßnahmen I 284.
Bekrustungsverfahren I 212, 220.

Belgien, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 468—471.
— Pflanzenschutzorganisation II 606.
Bembecia marginata, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
— — — — — Schwefelkohlenstoff I 198.
Benetzungsbeizgeräte II 126 bis 128.
Benetzungsfähigkeit von Spritzmitteln I 570.
Benetzungsverfahren I 212, 218—220.
Bentonit I 502.
— als Beistoff I 541.
Benzaldehyd zur Verstärkung der Wirkung von Blausäure I 545.
Benzin zur Bodenentseuchung I 206.
Benzinoform I 466.
Benzol I 472.
— zur Bodenentseuchung I 206.
Benzylbromid als Reizstoff I 545.
Benzylchlorid zur Verstärkung der Wirkung von Blausäure I 545.
Benzylpyridin I 492.
Beobachtungsdienst f. Pflanzenkrankheiten (USA.) II 632.
Beobachtungsstationen für Pflanzenkrankheiten (Italien) II 616.
Berberis, Einfuhrverbot in USA. I 579.
— vulgaris, Bekämpfung durch Kochsalz I 370.
— — gesetzliche Bestimmungen in Lettland II 515.
— — — — in Litauen II 516.
— — — — in Schweden II 517.
— — var. atropurpurea, gesetzliche Bestimmungen in Lettland II 515.
Berberitze, Ausrottungserfolge in USA. I 19.
— Bekämpfung in USA. II 632.
— Einfuhrverbot in Estland II 513.
— gesetzliche Bestimmungen in Dänemark II 475, 609.
— — — in Frankreich II 481.
— — — in Kanada II 550, 551.
Berberitze, gesetzliche Bestimmungen in Norwegen II 501.
— — — in Rumänien II 507.
— — — in Schweden II 517.
— — — in Ungarn II 528.
Bergfüllanlagen II 197.
Bergkiefer, Einfuhrverbot für Samen in Deutschland II 436.
Berieselung gegen Hitzeschäden I 330.
Berlesesches Verfahren, gesetzliche Anwendung in Spanien II 524.
Berostung I 359.
Berührungsgifte, Prüfung I 557.
Besenmohrhirse, Einfuhrbeschränkung in Ungarn II 528.
Besonderheiten des Lokalklimas I 54.
Bestandteile der Pflanzenschutzmittel, chemische I 573—647.
Beta vulgaris, Einfuhrverbot in Großbritannien II 490.
Betriebskosten verschiedener Bekämpfungsgeräte II 215.
Bettwanzen, biologische Bekämpfung II 9.
Bewässerung im Obstbau I 66.
— schädliche Folgen für Baumwollkulturen I 66.
— zur Bodenentseuchung I 135—138.
Bewertung des Saat- und Pflanzgutes II 304—361.
Bewertungsausschüsse für Prüfung von Pflanzenschutzmitteln I 546.
Bezirkspflanzenschutzinspektionen (Frankreich) II 613.
Bezirksstellen für Pflanzenschutz (Deutschland) II 598, 599.
Biberratte, Einfuhrverbot in Dänemark II 476.
Bibio hortulanus und Stallmistdüngung I 95.
— johannis, Bodenentseuchung durch Naphthalin I 208.
— — — — Schwefelkohlenstoff I 199.
— marci, Bodenentseuchung durch Kainit und Kalkstickstoff I 165.
— — — — Naphthalin I 208.
Bienen, gesetzliche Vorschriften über den Schutz gegen giftige Pflanzenschutzmittel in Deutschland II 455.
— Giftwirkung von Pyrethrum I 521.
— Schutzmaßnahmen gegen Schäden durch Arsenbestäubung II 455.
Bienenkrankheiten, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 590, 591.
Biokatalysatoren I 80.
Biologische Abteilung am Kaiserlichen Gesundheitsamt (Deutschland) II 568, 587, 598.
Biologische Bekämpfung II 1.
— — Beziehungen zur chemischen II 101.
— — durch Einführung von Insekten II 46—102.
— — — Insekten II 46—111.
— — — Insekteneinführung, Erfolge II 89, 90.
— — — — Massenzucht und Massensammeln II 99.
— — — Nutzbarmachung einheimischer Insekten II 102—111.
— — — Säugetiere II 44—46
— — — Vögel II 37—44.
— — — — Kritik II 42.
— — — Wirbeltiere II 35 bis 46.
— — Massenproduktion der Räuber und Parasiten II 55.
— — Möglichkeiten II 6.
— — theoretische Grundlagen II 4.
— — von Unkräutern durch Insekten II 111—120.
— — Voraussetzungen für dauernde Erfolge II 5.
— Bekämpfungsmaßnahmen II 1—120.
— Prüfung von Pflanzen und Vorratsschutzmitteln I 545—563.
— Rassen II 364.
— — geographische Verbreitung II 365.
— — Neuentstehung II 365.
Biologische Reichsanstalt für Land- und Fortwirtschaft (Deutschland) II 412, 587 bis 597.
Biotypen II 364.
Birke, Einfuhrverbot in Deutschland II 436.

Bisamratte, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
— Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 593.
— Bekämpfung durch Fallen I 324.
— Einfuhrverbot in Dänemark II 476.
— — in Großbritannien II 490.
— gesetzliche Bestimmungen in Belgien II 469, 470.
— — — im Deutschen Reich II 414, 418, 439.
— — — in den Niederlanden II 500.
— — — in der Schweiz II 521.
— — — in Ungarn II 528.
— — Maßnahmen in Preußen II 414.
— Schutz in Finnland II 478.
— Vergiftung in Deutschland II 459.
Bisamrattenbekämpfungsdienst in Deutschland II 602.
Bisciurus lapidarius zur biologischen Bekämpfung II 8.
Bittersalz I 379.
Black Leaf 40 I 496.
Blasenfuß, Resistenz II 399.
Blasenrost, Bekämpfung in USA. II 632.
Blastothrix sericea zur biologischen Bekämpfung II 71.
Blatella germanica, biologische Prüfung von Pyrethrumspritzmitteln I 637.
Blattlaus, Bekämpfung durch Kalidüngung I 369.
Blattläuse an Obstbäumen und Bewässerung I 67.
— an Pferdebohnen und Standweite I 129.
— Bekämpfung durch Einsammeln I 306, 309.
— — — tiefe Saat I 126.
— — — Unterpflügen I 308.
— — — Wasserstrahl I 286.
— — — Zerdrücken und Zertreten I 285.
— — mit Derrisgiften I 513.
— — mit Dipenten I 474.
— — mit Erdnußöl-Kernseifenemulsion I 529.
— — mit Fangapparaten I 312.
— — mit Harzsäuren I 527.
Blattläuse, Bekämpfung mit Kaliumpermanganat I 380.
— — mit Kresolseifenlösungen I 470.
— — mit Mineralölen I 483.
— — mit Quassia I 523.
— — mit Schwefelkalkaufschwemmungen I 423.
— — mit Schwefelkalkbrühe I 428.
— — mit Seifen I 527.
— — mit Tabakbrühe I 495.
— — mit Tabakstaub I 495.
— — mit Tetralin I 474.
— biologische Bekämpfung II 4, 10, 105.
— starkes Auftreten nach Arsenanwendung I 389.
Blattrandkäfer, Nachbarwirkung I 102.
Blattrandkrankheit der Johannisbeeren, Verhütung durch Düngung I 84.
Blattrollkrankheit, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337, 340.
Blattrollvirus der Kartoffel, Resistenz II 397.
Blattsauger, gesetzliche Winterspritzung der Obstbäume in Deutschland II 427.
Blattwanzen, Bekämpfung durch Frost I 330.
— — — Pyrethrum I 519.
— — — Unterpflügen I 308.
Blattwespen, Bekämpfung durch Bariumchlorid I 378.
— — — staubförmige Mittel I 297.
— — — Staubkalk I 374
— biologische Bekämpfung II 45.
Blauer Jammer I 50.
Blausäure I 459.
— Durchgasung mit flüssiger II 293—296.
— — mit gasförmiger 292.
— erste Anwendung z. Schädlingsbekämpfung II 51.
— Gasrestnachweis I 613.
— gesetzliche Bestimmungen in Belgien II 471.
— — — in Dänemark II 477.
— — — in Deutschland II 449—452.
— — — in England II 491.
— — — in Finnland II 479.
— — — in Frankreich II 483.
— — — in Italien II 495.
— — — in Jugoslawien II 497.
— — — in Kanada II 629.
— — — in Spanien II 526.
Blausäure, gesetzliche Bestimmungen in Südafrika II 568.
— Giftwirkung I 461.
— Vakuumbegasungsverfahren I 242.
— Verstärkung der Wirkung durch Reizstoffe I 545.
— zur Entseuchung von Stecklingen und ganzen Pflanzen I 242.
— zur Erzielung voller Keimreife II 312.
Blausäuredurchgasung II 292 bis 297.
— Gasrestnachweispapier II 296.
Blausäureentwesungen, Schutzmaßnahmen II 295.
Blausäurenachweisgerät der Degesch I 613.
Blausäureregenerator für Raumdurchgasung II 292.
Blausäurereste in Vorräten, Bestimmung I 615.
Blausäureverbindungen zur Bodenentseuchung I 176.
Blauschimmel des Tabaks, Bekämpfung mit Benzol I 472.
Blausieb, Bekämpfung durch Widerhakendraht I 286.
Blaustein I 341.
Blauwerden der Kartoffel, Verhütung durch Kali I 83.
Blei, Nachweis auf Früchten I 595.
Bleiarsenat I 366.
— Untersuchung I 593—596.
— zur Bodenentseuchung I 163.
Bleiarsenatbrühen, Beistoffe I 408.
— Eisenhydroxydzusatz I 408.
— zur Kartoffelkäferbekämpfung in Belgien II 469.
Bleiarsenate I 407.
Bleiarsenathaltige Stäubemittel I 140.
Bleiarsenatmischbrühen I 409.
Bleiarsenatpaste I 407.
Bleiarsenatseifenbrühen, Vermeidung von Verbrennungen I 535.
Bleiarsenit I 366.
Bleichromat I 366.
Bleigehalt menschlicher Ausscheidungen I 396.
Bleigiftwirkung 396.

Bleihaltige Verbindungen, gesetzliche Vorschriften in Deutschland II 452.
Bleihöchstrückstände I 398.
Bleiverbindungen I 366.
Bleivergiftung, chronische I 396.
Blepharipa scutellata zur biologischen Bekämpfung II 63.
Blepharospora cambivora, gesetzliche Bestimmungen in Frankreich II 481.
— — — — — in Italien II 493.
Blissus leucopterus, Bekämpfung durch Bodenfeuer I 139.
— — biologische Bekämpfung II 16, 17.
— — Folgen der Einschleppung I 247.
Blitophaga undata, biologische Bekämpfung II 46.
Blitzfalle I 324.
Blumenfliege, Verhütung durch Pflügen I 74.
Blumensaatgut, Erzeugungs- und Vertriebsregelung II 324.
Blumenspritze II 165.
Blumenzwiebelkrankheiten, gesetzliche Bestimmungen in den Niederlanden II 500.
Blumenzwiebeln, Beizung I 239.
— Einfuhrbeschränkung in Estland II 513.
— Einfuhrüberwachung in Deutschland II 439.
— Einfuhrverbot in Holland II 500.
Blutlaus, Bekämpfung durch Einsammeln I 309.
— — — Zerdrücken I 285.
— — mit Azetonölen I 526.
— — mit Dipenten I 474.
— — mit Kainit I 369.
— — mit Kalidüngung I 369.
— — mit Kaliumpermanganat I 380.
— — mit Kolophonium I 530.
— — mit Leinölseifenemulsion I 259.
— — mit Schwefelkalkbrühe I 428.
— — mit Teeröl I 484.
— — mit Tetralin I 474.
— biologische Bekämpfung II 75—79, 111.
— Bodenentseuchung durch Blausäurealkalisalze I 178.
— — — Heißwasser I 142.
— — — Kalziumzyanid I 181.
Blutlaus, gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 423, 427.
— — — in Preußen II 414.
Blutlausmittel, Wachslöslichkeit I 557.
— Wachslösungsvermögen I 573.
Board of Agriculture (England) II 614.
Bodenansprüche der Pflanzen I 48.
Bodenaustausch zur Bodenentseuchung I 138.
Bodenbearbeitung I 69—76.
Bodenbedeckung zur Unkrautbekämpfung I 289.
— zur Verminderung von Eiablage und Schädlingsbefall I 292.
Bodenberücksichtigung I 47.
Bodenbonitierungssysteme I 47.
Bodenbrennen zur Bodenentseuchung I 140.
Bodendämpfung I 143—151.
— Arten der Durchführung I 146.
— beweglicher Erdmengen I 150.
— Drainageverfahren I 150.
— Eggenverfahren I 148.
— Kappenverfahren I 147.
— Kasteneggenverfahren I 148.
— Pfanneneggenverfahren I 148.
— Pfannenverfahren I 147.
— Rechenverfahren I 148.
— Röhrenverfahren I 149.
— Rostverfahren I 149.
— Spießverfahren I 148.
— Trogverfahren I 147.
Bodendesinfektion I 131 bis 210.
— mit Essigsäure I 526.
— mit Naphthalin I 473.
— mit Nitrobenzol I 469.
Bodendesinfektionsmittel, Prüfung I 558.
Bodenentfeuchtung I 68.
Bodenentseuchung I 131 bis 210.
— auf biologischem Wege I 133.
— auf chemischem Wege I 151—210.
— auf physikalischem Wege I 135—151.
— Bedingungen für Anwendung und Erfolg I 132.
— durch Ameisensäure I 159.
— — Ammoniak I 159.
Bodenentseuchung durch Ammoniumchlorid I 161.
— — Ammoniumsulfat I 159.
— — Ammoniumverbindungen I 159—162.
— — Arsenverbindungen I 162.
— — Bariumsulfokarbonat I 203.
— — Benzin I 206.
— — Benzol I 206, 472.
— — Bewässerung I 135 bis 138.
— — Blausäureverbindungen I 176.
— — Bodenaustausch I 138.
— — Bodenfeuer I 139.
— — Chlorkalk I 167.
— — Chlorphenolquecksilber I 171.
— — Chlorpikrin I 183—185.
— — Dampf I 143—151.
— — Diphenylmethan I 207.
— — Elektrizität I 138.
— — Erdöl I 208.
— — Essigsäure I 158.
— — Formaldehyd I 172.
— — Formalin I 172.
— — Germisan I 172.
— — Heißwasser I 142.
— — Kainit I 164.
— — Kalifornische Brühe I 156.
— — Kaliumchlorid I 164.
— — Kaliumsulfat I 164.
— — Kaliumsulfokarbonat I 203.
— — Kaliumxanthogenat I 204.
— — Kaliumzyanid I 176.
— — Kalk I 166.
— — Kalkstickstoff I 161.
— — Kalomel I 169.
— — Kalziumhypochlorid I 167.
— — Kalziumkarbid I 181.
— — Kalziumsulfokarbonat I 203.
— — Kalziumzyanid I 178 bis 181.
— — Karbolineum I 209.
— — Karbolsäure I 204 bis 205.
— — Kerosin I 208.
— — Kohlensäure I 158.
— — Kresol I 204—205.
— — Kresot I 209.
— — Kupferverbindungen I 168.
— — Lysol I 204—205.
— — Naphthalin I 207.
— — Natriumfluorsilikat I 165.

Bodenentseuchung durch Natriumsulfokarbonat I 203.
— — Natriumzyanid I 176.
— — Paradichlorbenzol I 185—190.
— — Paraformaldehyd I 176.
— — Petroleum I 208.
— — Pikrinsäure I 206.
— — Pyoctannin I 207.
— — Säuren I 156—159.
— — Schwefel I 153—155.
— — Schwefelkalkbrühe I 156.
— — Schwefelkohlenstoff I 191—203.
— — Schwefelsäure I 157.
— — Schwefelwasserstoff I 156.
— — schweflige Säure I 156.
— — Sublimat I 169.
— — Sulfide I 153—155.
— — Teeröl I 209.
— — Tetrachloräthan I 183, 467.
— — Tetrachloräthan-Schwefelkohlenstoff I 194.
— — Tetrachlorkohlenstoff I 182.
— — Trichlornitromethan I 183—190.
— — Trinitrophenol I 206.
— — Trioxymethylen I 176.
— — trockene Hitze I 139 bis 142.
— — Uspulun I 171.
— — Wärme I 139—151.
— — Zyanmerkuricresolnatrium I 172.
— — Zyannatrium I 160.
— — Zyanogas I 178, 180.
— gegen Viruskrankheiten I 132.
Bodenerkrankungen I 48.
Bodenfeuchtigkeit, Maßnahmen zu ihrer Erhöhung I 67.
— und Insektenschäden I 67.
Bodenfeuer zur Bodenentseuchung I 139.
Bodengare I 69.
Bodenhygiene I 33.
Bodeninsektizide, vergleichende Prüfung I 153.
Bodenkrankheiten I 33, 48.
— und Düngung I 81.
Bodenmüdigkeit I 49, 98.
— Bekämpfung durch Kresol I 204.
— — — Schwefelkohlenstoff I 191, 197.
Bodenpathologie I 33.
Bodenphysiologie I 33.
Bodenreaktion und Parasiten I 92.
Bodenschädlinge I 131.
— Bekämpfung mit Chlorverbindungen I 466.
Bodensorten I 46.
Bodentherapie I 33.
Bodenverbesserung I 64—69.
Bodenvergiftung durch Arsen I 405.
Bodenverkrustung I 75.
Bohnen, Beizung I 235.
— Brennfleckenkrankheit und Düngung I 87.
— Einfuhrüberwachung in Rumänien II 508.
— Versandbestimmungen in USA. II 579, 580.
Bohnenkäfer, gesetzliche Bestimmung. in Chile II 546.
— Wertung bei Samenkontrolle II 334.
— mexikanischer, Bekämpfung mit Fluormitteln I 437.
Bohnenrost, Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
Bolivien, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 539—541.
Bombicomorpha bifascia, biologische Bekämpfung II 34.
Bombyx mori, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 351.
Bordeaux-Brühe I 335.
Bordelaiser Brühe I 335.
Border inspection in USA. I 272, 273.
Borkenkäfer, Bekämpfung durch Fangbäume I 319.
— gesetzliche Maßnahmen in Preußen II 414.
— — — in Deutschland II 423.
Botrytis, Berücksichtigung bei Samenkontrolle II 319.
— Bodenentseuchung durch Formaldehyd I 172.
— Wertung bei Feldbesichtigung II 332.
— — bei Leinsamenkontrolle II 335.
— cinerea und Schalenfestigkeit der Weinbeere I 108.
— tenella zur biologischen Bekämpfung II 12.
— tulipae, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
Bottichverfahren für Blausäuredurchgasung II 292.
Brachymeria compsilurae als Sekundärparasit II 61.
Brachymeria intermedia zur biologischen Bekämpfung II 61.
Brand der Kolbenhirse, Bekämpfung durch Trockenbeize I 221.
Brandbekämpfung durch offenes Feuer I 225.
Brandbutten, Abschöpfen I 114.
Brandkorn, Wertung bei Samenkontrolle II 334.
Brandkrankheiten des Getreides und Saattiefe I 125.
— gesetzliche Bestimmungen in Ungarn II 528.
Brandpilze, Bekämpfung durch Insekten II 7.
Brandresistenz, Getreidesortenprüfungen II 363.
Brandwiderstandsfähige Weizensorten, Züchtung in Bulgarien II 609.
Branntkalk I 372.
— Untersuchung I 585.
Brasilien, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 541—544.
— Pflanzenschutzorganisation II 626.
Brauchbarkeit von Pflanzenschutzmitteln, Nachweis I 546.
Braunfäule, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337, 338.
— des Pfirsichs, Bekämpfung durch Schwefel I 420.
Braunfleckenkrankheit, Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
— Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
— der Bohnen, Resistenz II 392.
— — — und Düngung I 87.
— des Rasens, Bodenentseuchung durch Sublimat I 170.
— des Tabaks, Verhütung durch Standortberücksichtigung I 55.
— der Tomate, Bekämpfung durch Cuprooxyd I 355.
Braunkohlenteeröle, Bestimmung in Steinkohlenteerölen I 623.
Braunrost, Bekämpfung durch Schwefel I 419.
— des Weizens, Rassenbildung II 364.
— — — Resistenz II 377 bis 378.

Bremia lactucae, Schutz von Salatpflanzen in kupferhaltigen Nährlösungen I 336.
Brenzcatechin I 470.
Brettspritzen II 166.
Brevicoryne brassicae, Giftwirkung von Pyrethrum und Derris I 505.
Brigadas (Chile) II 627.
Brillantavirole I 537.
Brillantgrün I 531.
Brixenergrün I 406.
Bromaceton als Reizstoff I 545.
Bromacetophenon als Reizstoff I 545.
Bromcyan als Reizstoff I 545.
Bromessigester als Nachwarner I 544.
Bromessigsäuremethylester als Reizstoff I 545.
Brommethan I 463.
Bruchiden, Einfuhrverbot in Chile II 546.
Bruchus, biologische Bekämpfung II 3.
— pisi, Entscheidung bei Saatgutwertung II 330.
— pisorum, Resistenz II 399.
— rufimanus, Einfuhrverbot in Rumänien II 508.
Brüheverteilung durch Kolbenpumpen II 182.
— durch Preßluft II 185.
— durch rotierende Teller II 186.
Brutgelegenheiten als Bekämpfungsmaßnahme I 319.
Bruttrieb, Ausnutzung zu Fangmaßnahmen I 319 bis 320.
Bruzin, Nachweis in Strychnin I 630.
Buche, Einfuhrverbot in Deutschland II 436.
Büchsenstäuber II 221, 222.
Bufo marinus zur biologischen Bekämpfung II 37.
Bufonidae zur biologischen Bekämpfung II 37.
Bulgarien, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 471—474.
— Pflanzenschutzorganisation II 607—609
bunchy-top der Bananen, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 532.
Bupalus piniarius, biologische Bekämpfung II 104.
Bureau of Entomology and Plant Quarantine (USA.) II 631.
— of Plant Industrie (USA.) II 632.
Burgunderbrühe I 351.
Burgunderpulver I 352.
β-Butoxy-β'-thiocyandiäthyläther I 530.
Butylalkohol, tertiärer I 526.
Buxus, Entseuchung durch Heißwasserbehandlung I 241.

C

Cacoecia argyrospila, Bekämpfung mit Mineralölen I 483.
Cactoblastis cactorum zur biologischen Bekämpfung II 567.
Calandra granaria, Bekämpfung mit Teerölen I 488.
Calcid I 460.
— gesetzliche Vorschriften in Deutschland II 451.
Calcid-Verfahren II 294 bis 296.
Calciumdust I 460.
Callicista thius zur biologischen Bekämpfung II 113.
Calliptamus italicus, gesetzliche Bestimmungen in Ungarn II 529.
Calosoma sycophanta zur biologischen Bekämpfung II 3, 61, 63.
Calziumcyanid-Durchgasung II 294—296.
Campbells Patent Sulphur Valporiser I 422.
Camptocladius byssinus, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 189.
— — — — — Sublimat I 171.
Canadian Entomological Society II 628.
Capnodis, Bodenentseuchung durch Kalziumkarbid I 182.
— tenebrionis, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 189.
Capsiden, Bekämpfung mit Mineralölen I 483.
Carabus auratus zur biologischen Bekämpfung II 3, 63.
— nemoralis zur biologischen Bekämpfung II 63.
Carausius morosus, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 351.
Carbonsaure Salze als Beistoffe I 533.
Carcelia laxifrons zur biologischen Bekämpfung II 63.
Carpocapsa pomonella, Bekämpfung mit Mineralölen I 483.
— — — mit Pinen I 474.
— — biologische Bekämpfung II 44, 107.
— — Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 198.
— — gesetzliche Bestimmungen in Ungarn II 528.
„Carrier"-Sorten II 396.
Cartox I 458.
— gesetzliche Vorschriften in Deutschland II 453.
Cartox-Begasungsanlage II 291.
Casca peripannis zur biologischen Bekämpfung II 81.
Cassida nebulosa I 52.
Cecidomyia aurantiaca und sortentypischer Entwicklungsrhythmus I 109.
— destructor und Saatzeit I 116, 123.
— tritici und sortentypischer Entwicklungsrhythmus I 109.
Centaurea calcitrapa, gesetzliche Bestimmungen in Uruguay II 572.
— melitensis, gesetzliche Bestimmungen in Uruguay II 572.
Centeter cinerea zur biologischen Bekämpfung II 68.
Centres des Recherches Phytopathologique (Frankreich) II 611.
Ceophylus longicornis, Bodenentseuchung durch Schwefelwasserstoff I 156.
Cephalosporium acremonium, Bekämpfung durch Beizung I 231.
— lecanii zur biologischen Bekämpfung II 21.
Ceratitis capitata, biologische Bekämpfung II 87, 88, 97.
— — Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 198.
— — Einfuhrverbot in Kanada II 551.

Ceratitis capitata, Einfuhrverbot in Mexiko II 556.
— — — in Peru II 563.
— — gesetzliche Bestimmungen in Uruguay II 572.
— — — — — in USA. II 577, 581.
— — Konkurrenz ihrer Parasiten II 96, 97.
— — Verbreitung durch Flugverkehr I 272.
— — Verbreitungsprognose I 257.
Ceratomia catalpae, Bekämpfung vom Flugzeug II 262.
Ceratostomella ulmi, Einfuhrverbot in Deutschland II 437.
— — — in Kanada II 552.
— — Resistenz II 391.
Cercospora, Bekämpfung durch Beizung I 233.
— — — Kupferkalkbrühe I 350.
— und Stickstoffdüngung I 86.
— beticola, Bekämpfung durch kupferhaltige Stäubemittel I 357.
— — — — Kupferkalkbrühe I 348.
— musae, gesetzliche Bestimmungen in Mexiko II 554.
Cerisulfate I 380.
Ceromasia interrupta zur biologischen Bekämpfung II 66.
— juvenilis zur biologischen Bekämpfung II 66.
— lepida zur biologischen Bekämpfung II 66.
— senilis zur biologischen Bekämpfung II 66.
— sphenophori zur biologischen Bekämpfung II 86.
Ceroplastes cirripediformis zur biologischen Bekämpfung II 60.
— floridensis, biologische Bekämpfung II 60.
Cetonia hirta, biologische Bekämpfung II 3.
— stictica, biologische Bekämpfung II 3.
Ceutorrhynchus pleurostigma, Bodenentseuchung durch Teeröle und Teerdestillate I 209.
Chaetodacus cucurbitae, biologische Bekämpfung II 88.
Champignonzucht, gesetzliche Bestimmungen in Spanien II 525.
Chamusco-Krankheit der Bananen, gesetzliche Bestimmungen in Mexiko II 554.
Chancelgrade 415.
Chancelsche Bestimmung des Schwefel-Feinheitsgrades I 597.
Chara zur biologischen Bekämpfung II 9.
Cheimatobia brumata, Bekämpfung mit Teerölen I 488.
— — Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 198.
Chelinidea tabulata zur biologischen Bekämpfung II 115.
Chelonus annulipes zur biologischen Bekämpfung II 66.
Chemische Bekämpfung, Beziehungen zur biologischen II 101.
— Bekämpfungsmaßnahmen I 333—647.
— Bestandteile der Pflanzenschutzmittel I 573—647.
— Bodenentseuchung I 151 bis 210.
— — Arten der Durchführung I 152.
— Pflanzenschutzmittel I 333—545.
— — Unterscheidung nach Anwendungsform I 333.
— Prüfverfahren I 563—647.
Chemotherapeutischer Index I 547.
Cheshunt compound I 354.
Cheshuntmischung zur Bodenentseuchung I 169.
Chile, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 544—548.
— Pflanzenschutzorganisation II 627.
Chilo simplex, biologische Bekämpfung II 88.
Chilocorus bipustulatus zur biologischen Bekämpfung II 74.
Chimärenbildung zur Resistenzzüchtung II 367.
China Clay als Trägerstoff I 543.
Chinolin I 493.
— Bestimmung in Nikotin I 629.
Chinolinderivate, Giftwirkung gegen Aphiden I 491.
Chinone, chlorierte I 468.
Chinosol I 493.
— als Beizmittel I 213.
Chionaspis citri, gesetzliche Bestimmungen in Paraguay II 558.
— — — — in Uruguay II 572.
Chloraceton als Reizstoff I 545.
„Chloralma"-Staubschutzgasmaske II 233.
Chlorameisensäuremethylester als Reizstoff I 545.
Chloramin I 468.
Chloranisol I 471.
Chlorat, Nachweis im Boden I 609.
Chlorate I 447—452.
— Giftwirkung I 451.
Chlorbenzol als Lösungsmittel I 543.
Chlorcyan als Reizstoff I 545.
Chlordinitrobenzol I 469.
Chlorida obsoleta, Begünstigung durch Zwischenkultur I 104.
Chloris chloris, nachteilige Folgen der Einführung II 38.
Chlorite I 452.
Chlorkalk I 452.
— zur Bodenentseuchung I 167.
Chlorkohlensäuremethylester als Vorwarner I 544.
Chlormercuri-phenol I 365.
Chlornaphthalin I 468.
Chlornitrobenzol I 469.
Chlornitroverbindungen, organische I 466—469.
Chloroform als Lösungsmittel I 542.
— Bestimmung I 615.
— zur Gasbeize I 225.
Chlorops taeniopus und Dünnsaat I 130.
— — und Saatzeit I 121, 123.
— — und sortentypischer Entwicklungsrhythmus I 108.
— — und Stickstoffdüngung I 86.
Chlorose I 65.
— Bekämpfung durch Eisensalze I 376.
— des Weins, Verhütung durch Düngung I 84.
Chlorphenole I 469—472.
Chlorphenolquecksilber I 365.
— zur Bodenentseuchung I 171.

Chlorpikrin I 468.
— als Reizstoff I 545.
— Nachweis in Luft I 615.
— zur Bodenentseuchung I 183—185.
Chlorsaures Natrium I 447.
Chlorverbindungen, organische I 466—469.
Chlorzyan I 463.
Chortophila brassicae, Bekämpfung mit Teerölemulsionen I 490.
— — Bodenentseuchung durch Naphthalin I 207.
— — — — — Obstbaumkarbolineum I 210.
— — — — — Paradichlorbenzol I 189.
— — — — — Schwefelkohlenstoff I 198.
— — — — — Sublimat I 170.
— — Verhütung durch frühe Aussaat I 122.
— floralis, Bekämpfung mit Teerölemulsionen I 490.
Chromisalze I 380.
Chrysanthemum coronarium, Bekämpfung mit Natriumchlorat I 449.
Chrysanthemumgallmücke, Einfuhrverbot in Großbritannien II 490.
Chrysanthen I 517.
Chrysanthin I 517.
Chrysomela brunsvicensis zur biologischen Bekämpfung II 120.
— hyperici zur biologischen Bekämpfung II 120.
— varians zur biologischen Bekämpfung II 120.
Chrysomeliden, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 189.
Chrysomphalus aonidum, biologische Bekämpfung II 20, 60.
— aurantii, Bekämpfung mit Blausäure I 475.
— — biologische Bekämpfung II 20, 55, 59—60.
— — gesetzliche Bestimmungen in Mexiko II 554.
— citrinus, biologische Bekämpfung II 60.
— personatus, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 532.
Ciconia ciconia zur biologischen Bekämpfung II 43.
Cirphis unipuncta, biologische Bekämpfung II 88.
Cirsium lanceolatum, gesetzliche Bestimmungen in Uruguay II 571.
Citrus, Einfuhrbeschränkung in Mexiko II 556.
— Einfuhrverbot in der Südafrikanischen Union II 566, 567.
— — in USA. II 578.
Citruskrankheiten, Bekämpfung mit Kalziumzyanid I 461.
Citruskrebs, Ausrottung I 20.
— gesetzliche Bestimmungen in der Südafrikanischen Union II 566.
Citrusschädlinge, Bekämpfung mit Blausäure I 459.
— — mit Kalziumzyanid I 461.
Cizanas, gesetzliche Bestimmungen in Chile II 545.
Cladosporium carpophilum, Bekämpfung mit Schwefelkalkbrühe I 427.
— — — — — Zinksulfatkalkbrühe I 353.
— citri, Bekämpfung mit Kupferammoniakbrühe I 353.
— cucumerinum, Bodenentseuchung durch Formalin I 174.
— — — — — Uspulun I 172.
— fulvum, Bekämpfung mit Formaldehyd I 464.
— — — — — Schwefeldioxyd I 453, 454.
— — — — — Schwefelkalkbrühe I 427.
— — — — — Schwefelnebel I 422.
Clasterosporium carpophilum, Bekämpfung mit Kupferkalkbrühe I 347.
— — — — — Schwefelkalkbrühe I 427.
Claviceps purpurea, Bekämpfung durch Entwässerung I 68.
— — — — — frühe Aussaat I 116.
— — — — — Saatgutreinigung I 115.
— — und Blühart des Weizens I 107.
— — und Saattiefe I 126.
Cleonis punctiventris, biologische Bekämpfung II 10, 11.
Clidemia, hirta, biologische Bekämpfung II 117.
Clysia ambiguella, Bekämpfung mit Rückenstäubern II 224.
— — biologische Bekämpfung II 12, 13, 31, 103, 107.
Cnidocampa flavescens, biologische Bekämpfung II 94.
Cocciden, Bekämpfung durch Mineralöle I 483.
— — — Pilze II 18—22.
— Versandverbot in Großbritannien II 488.
Coccinella undecimpunctata zur biologischen Bekämpfung II 4.
Coccinelliden zur Bekämpfung von Schadinsekten II 627.
Coccobacillus acridiorum zur biologischen Bekämpfung II 24—28.
— ellingeri zur biologischen Bekämpfung II 29.
Coccophagus gurneyi zur biologischen Bekämpfung II 56—58, 101.
— modestus zur biologischen Bekämpfung II 58.
Coccus cacti zur biologischen Bekämpfung II 117.
— ceylonicus zur biologischen Bekämpfung II 117.
— indicus zur biologischen Bekämpfung II 117.
— opuntiae zur biologischen Bekämpfung II 115, 117.
— tomentosus zur biologischen Bekämpfung II 115, 117.
Cochlea nemorum zur Bekämpfung von Moos und Läusen II 2.
Coleophora laricella, biologische Bekämpfung II 69.
Colias electa, biologische Bekämpfung II 34.
Colletotrichum, Bekämpfung mit Kupferkalkbrühe I 350.
— Wertung bei Feldbesichtigung II 331, 332.
— falcatum, Resistenz II 392.
— Lindemuthianum, Rassenbildung II 364.
— — Resistenz II 392.
— lini, Wertung bei Feldbesichtigung II 331.
— — — bei Samenkontrolle II 335.
— tabificum, Bodenentseuchung durch Formalin I 175.
Collosoufre I 424.

Comisión Central de Defensa Agrícola (Uruguay) II 630.
— de Parasitologia Agrícola (Mexiko) II 629.
Comité Consultatif de la Défense des Vegetaux (Frankreich) II 612.
Commission phytopathologique (Belgien) II 607.
Comperiella bifasciata zur biologischen Bekämpfung II 59, 60.
— unifasciata zur biologischen Bekämpfung II 81.
Compsilura concinnata zur biologischen Bekämpfung II 63, 69.
Conotrachelus denieri, gesetzliche Bestimmungen in Paraguay II 559.
— nenuphar, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 188.
— — gesetzliche Maßnahmen in Belgien II 471.
Contarinia pisi, Bodenentseuchung durch Naphthalin I 207.
— pyrivora, Bodenentseuchung durch Kainit I 164.
— — — — — Kalkstickstoff I 162.
— — — — — Kalziumzyanid I 181.
— — — — — Teeröle I 209.
— tritici, biologische Bekämpfung II 4.
— — Bodenentseuchung durch Kainit I 164.
— — — — — Kalkstickstoff I 162.
— torquens, Bodenentseuchung durch Naphthalin I 208.
Convolvulus arvensis, Bekämpfung mit Natriumchlorat I 433.
Coposit I 355.
Copper lime dust I 356.
Coptotermes formosanus, biologische Bekämpfung II 7.
Coraebus rubi zur biologischen Bekämpfung II 118.
Corticium vagum an Pinus, Bodenentseuchung durch Schwefel I 155.
Cortophila brassicae und organische Dünger I 95.
— trichodactyla, Verhütung durch frühe Aussaat I 122.
Corvus cornix, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
Corvus corone, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
— frugilegus, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
Corylus, Einfuhrbeschränkung in Kanada II 552.
Cosan I 424.
Cosmopolites sordidus, Einfuhrverbot in Mexiko II 556.
— — gesetzliche Bestimmungen in USA. II 578.
Cossus cossus, Bekämpfung durch Schwefelkohlenstoff I 431.
— — — — — Widerhakendraht I 286.
Crambus hortuellus, Bodenentseuchung durch Zyannatrium I 177.
Cremastobombycia lantanella zur biologischen Bekämpfung II 113.
Cremastus flavoorbitalis zur biologischen Bekämpfung II 66.
Crocidosema lantana z. biologisch. Bekämpfung II 113.
Cronartium ribicola, biologische Bekämpfung II 6.
— — gesetzliche Bestimmungen in Kanada II 550, 551.
— — — — — in Rumänien II 508.
— — — — — in USA. II 577, 578, 580, 581.
— — Resistenz II 393.
Cryptochaetum iceryae zur biologischen Bekämpfung II 51, 57.
Cryptognatha nodiceps zur biologischen Bekämpfung II 81, 99.
— simillima zur biologischen Bekämpfung II 81.
Cryptolaemus montrouzieri, künstliche Förderung zu biologischer Bekämpfung II 96.
— — Zuchtmethode II 59.
— — zur biologisch. Bekämpfung II 53—57, 88, 99, 100.
Cryptorrhynchus Lapathi, Wertung bei Feldbesichtigung II 334.
Cryptosporella anomala, gesetzliche Bestimmungen in Kanada II 550, 552.
Cubé I 506, 509, 510, 513.
Cupram I 354.
Cupramincarbonat I 353.
Cuprooxyd I 355.
Cuscuta, Einfuhrverbot in Brasilien II 543.
— — in Litauen II 517.
— gesetzliche Bestimmungen in Portugal II 505.
— Wertung bei Feldbesichtigung II 334.
— trifolii, Bekämpfung durch Eisensulfat I 376.
— racemosa var. suaveolens, ökologisches Optimum I 42.
Cyanameisensäuremethylester I 528.
Cyandust I 460.
Cyankohlensäuremethylester I 528.
Cyanmerkuri-p-kresol I 365.
Cyanmerkuri-phenol I 365.
Cyanofumer II 292.
Cyanogas I 460.
— gesetzliche Vorschriften in Deutschland II 451.
Cyclohexan I 472.
Cyclohexanol als Beistoff I 540.
Cydia molesta, biologische Bekämpfung II 104, 110, 111.
— pomonella, biologische Bekämpfung II 44.
Cylass formicarius, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 578.
Cylindrocopterus adspersus zur biologischen Bekämpfung II 120.
Cymol I 472.
Cyperus rotundatus, biologische Bekämpfung II 120.
Cyprische Wände I 317.
Cytorrhinus mundulus zur biologischen Bekämpfung II 86, 99.

D

Dactylopius indicus zur biologischen Bekämpfung II 117.
— tomentosus zur biologisch. Bekämpfung II 115, 117.
Dacus cucurbitae, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 577.
— oleae, biologische Bekämpfung II 103.
— — gesetzliche Bestimmungen in Spanien II 524.
— — Schadenhöhe I 13.
Dänemark, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 474—477.
— Pflanzenschutzorganisation II 609.

Dalmatian Pyrethrum I 519.
Dalmatinisches Insektenpulver, Bewertung auf chemischem Wege I 638.
Dampf zur Bodenentseuchung I 143—151.
Dasyneura arabis, Bodenentseuchung durch Naphthalin I 208.
— viciae, Bodenentseuchung durch Kainit und Kalkstickstoff I 165.
Dattelpalmen, Versandbeschränkungen in USA. II 577.
Decilaus citriperda, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 189.
Defensa Agrícola (Argentinien) II 625.
„Degea"-Gummihalbmaske II 233.
Deguelin I 507, 508, 512.
— Bestimmung I 635.
Dehydroguelin I 508.
Dehydrorotenon I 507.
Dekahydronaphthalin I 474.
Dekalin I 472, 474.
demulsibility test I 572.
Dendrolimus pini, biologische Bekämpfung II 109.
— — gesetzliche Bestimmungen in Norwegen II 501.
Depressia hypericella zur biologisch. Bekämpfung II 120
Derris I 504, 505.
— Sumatra-Typ I 635.
Derrisextrakte I 514.
Derrisgifte, Anwendung I 513.
Derrisgiftstoffe I 506—515.
— Bedeutung I 506.
— Vorkommen I 508.
— Wirkung I 510.
Derrisharz I 632.
— Bestimmung I 633.
Derrismittel, Haltbarkeit und Haltbarmachung I 514.
— Herstellung I 513.
— Wertbestimmungen I 632 bis 637.
Derrisstoffe, qualitativer Nachweis I 632.
Desinfektion von Saatgut I 211.
Destrucción de las Plagas Declaradas (Argentinien) II 625.
Detal I 472.
Deuba-Heißluftverfahren I 330.
Deuterophoma tracheiphila, gesetzliche Maßnahmen in Italien II 493.
Deutscher Pflanzenschutzdienst II 597—601.
Deutsches Reich, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 407—463.
— Pflanzenschutzgesetz II 408—413.
— Pflanzenschutzorganisation II 584—606.
— Zollgesetz vom 20. 3. 1939 II 409.
Dexia ventralis zur biologischen Bekämpfung II 68.
Dextrin, Analyse I 646.
Dextrine als Schutzkolloide I 539.
Diachasma fullawayi zur biologisch. Bekämpfung II 88.
— tryoni zur biologischen Bekämpfung II 87, 88.
Diäthylbleisulfat I 367.
Dialeurodes citri, biologische Bekämpfung II 19, 20, 21.
— citrifolii, biologische Bekämpfung II 20.
— nubifera, biologische Bekämpfung II 20.
Diaprepes vittatus, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 188.
Diarthronomyia hypogaea, Einfuhrverbot in Großbritannien II 490.
Diaspis amygdali, biologische Bekämpfung II 74.
— pentagona, biologische Bekämpfung I 20, II 72 bis 74, 81.
— — Einfuhrverbot in Chile II 546.
— — — in Frankreich II 483.
— — — in Spanien II 525.
Diatomeenerde als Trägerstoff I 543.
Diatraea saccharalis, Bekämpfung durch Bewässerung I 137.
— — biologische Bekämpfung II 103, 107.
— — Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
Dichloräthan I 466.
Dichloräthylen, Nachweis I 615.
Dichlorbenzol I 468.
Dichlornaphthalin I 468.
Dichlornitrobenzol I 469.
Dichlorpropan I 467.
Dicyclohexylbleichlorid I 367.
Didymella lycopersici, Bekämpfung durch flaches Pflanzen d. Erdbeeren I 126
Didymella lycopersici, Bekämpfung durch Quecksilbersalze I 363.
Digonichaeta setipennis zur biologischen Bekämpfung II 68.
Dihydrorotenon I 512.
Dilophosphora graminis, Wertung bei Feldbesichtigung II 332.
Dimethylbleidichlorid I 367.
Dimethylxanthin I 493.
Dinesens-System II 122.
Dinitro-6-cyclohexylphenol I 472.
Dinitro-0-Kresol I 471.
— Bestimmung in Gemischen I 616.
Dinitrophenol I 471.
Dioxybenzol I 470.
Dipenten I 472, 474.
Diphenylbleibromid I 367.
Diphenylbleioxyd I 367.
Diphenylmethan zur Bodenentseuchung I 207.
Diphenyloxyd als Lockmittel I 544.
Diplodia zeae, Bekämpfung durch Beizung I 231.
Diplosis mori, Bodenentseuchung durch Kalomel I 171.
Diprion polytomum, biologische Bekämpfung II 70.
— sertifer, biologische Bekämpfung II 70.
Dipyridil I 492.
Dirección General de Agricultura (Mexiko) II 629.
Direktträger II 403.
Dirrhinus giffardii zur biologischen Bekämpfung II 87.
Disteln, Bekämpfung mit Natriumchlorat I 450.
Dithiokarbaminate I 531.
Division of Foreigne Parasite Introduction II 67.
— — Fruit Fly Investigations (USA.) II 632.
— — Gipsy Moth and Browntail Moth Control (USA.) II 632.
— — Insect Pest Survey and Information (USA.) II 632.
— — Foreigne Plant Quarantines (USA.) II 632.
— of Plant Disease Control (USA.) II 632.
Dixippus morosus, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 351.

Dociostaurus maroccanus, biologische Bekämpfung II 26.
Dörrfleckenkrankheit I 44, 49.
— Bekämpfung durch Düngung I 81.
— — — Mangansulfat I 81, 380.
Dominion Parasite Laboratory II 71.
Dormitator latifrons zur biologischen Bekämpfung II 36.
Dorofume I 467.
Dosierungsapparate I 556.
Dosis curativa I 548.
— toxica I 548.
Douglasienschütte, Einfuhrverbot in Deutschland II 437.
Douglastanne, Einfuhrverbot in Dänemark II 476.
— — in Deutschland II 436, 437.
— — in Estland II 513.
Drahtbügelfallen I 324.
Drahtgeflechtzäune zur Fernhaltung von Schädlingen I 288.
Drahtwürmer, Bekämpfung durch Ammoniumsulfat I 370.
— — — Bewässerung I 136.
— — — Bodendämpfung I 145.
— — — Chlorverbindungen I 466.
— — — Einsammeln I 306.
— — — Entwässerung I 68.
— — — Fangpflanzen und -pflanzenteile I 320, 321.
— — — flache Saat I 125.
— — — Fruchtwechsel I 101.
— — — Kainit I 369.
— — — Kalk I 374.
— — — Kalkstickstoff I 371.
— — — Kalziumphosphid I 433.
— — — p-Phenylendiamin I 491.
— Bodenentseuchung durch Benzin I 206.
— — — Chlorpikrin I 184.
— — — Kainit I 165.
— — — Kaliumchlorid I 164.
— — — Kaliumsulfokarbonat I 204.
— — — Kalk I 167.
— — — Kalkstickstoff I 162.
— — — Kalziumkarbid I 182.
Drahtwürmer, Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 179.
— — — Schwefel I 155
— — — Schwefelkohlenstoff I 199.
Drosicha corpulenta, biologische Bekämpfung II 52.
Druckmaßnahmen, mechanische zur Bekämpfung I 285—287.
Druckschläuche II 197.
Dry lime sulfur I 426.
Drymix I 423.
Dry mix sulphur lime I 423.
Dünger, organische, und tierische Parasiten I 95.
— — und parasitäre Erkrankungen I 94.
Düngung I 76—97.
— Änderung der Anfälligkeit I 78.
— Einfluß auf den Schädlingsbefall I 78.
— hygienische, Kritik an Ratschlägen I 77.
Dürrfleckenkrankheit, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 338.
Düsen für Spritzgeräte II 203 bis 205.
— für Stäuber II 231.
Dufoursches Mittel I 519.
Duftpflanzen, Anerkennung II 324.
Durchfuhr, gesetzliche Bestimmungen in Argentinien II 538.
— — — in Bulgarien II 473.
— — — in Deutschland II 440.
— — — in Jugoslawien II 497.
— — — in den Niederlanden II 499, 500.
— — — in Rumänien II 507, 508.
— — — in der Schweiz II 522.
— — — in Spanien II 525.
— — — in USA. II 582.
— Überwachung I 275—276.
Durchgasung mit Blausäure II 292—297.
— von Gewächshäusern II 297.
Dutox I 445.
Dyscinetus, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 200.
Dysdercus ruficollis, gesetzliche Bestimmungen in Peru II 561.

E

Earias insulana, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 533.
Echtheit widerstandsfähiger Sorten, Prüfung II 343 bis 361.
Effektive Wärmeausstrahlung I 60.
Eiche, Einfuhrverbot in Deutschland II 436.
Eichelhäher, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
Eichhörnchen, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
Eigenschaften der Pflanzenschutzmittel, physikalische I 563—573.
— der Spritzmittel, physikalische I 570—573.
— der Stäubemittel, physikalische I 563—570.
Eimerspritzen II 166.
Einbürgerung von Schädlingen I 259.
Einfuhr, bedingte I 266—275.
— gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 533.
— — — in Argentinien II 536.
— — — in Belgien II 470.
— — — in Bolivien II 540.
— — — in Brasilien II 542.
— — — in Bulgarien II 473.
— — — in Chile II 546.
— — — in Dänemark II 476.
— — — in Deutschland I 261, II 428—444.
— — — in Estland II 512, 513.
— — — in Finnland II 478.
— — — in Frankreich II 481.
— — — in Griechenland II 485.
— — — in Großbritannien II 489.
— — — in Island II 476.
— — — in Italien II 494.
— — — in Jugoslawien II 497.
— — — in Kanada II 549, 550.
— — — in Lettland II 515.
— — — in Mexiko II 555.
— — — in den Niederlanden II 499, 500.
— — — in Paraguay II 560.
— — — in Peru II 562.
— — — in Portugal II 505.
— — — in Rumänien II 507, 508.

Einfuhr, gesetzliche Bestimmungen in Rußland II 510, 511.
— — — in Schweden II 519.
— — — in der Schweiz II 521.
— — — in Spanien II 525.
— — — in der Südafrikanischen Union II 567.
— — — in der Türkei II 570.
— — — in Ungarn II 529.
— — — in USA. II 574 bis 582.
— — — in Uruguay II 572.
— Vorkehrungen für bedingte I 268—275.
Einfuhrverbote, Ablehnung I 263.
— allgemeine I 262.
— bedingungslose I 261 bis 266.
— Erfordernisse für bedingungslose I 261—262.
— Kritik der bedingungslosen I 264—266.
Einfuhrzulassung, Bedingungen I 266.
Eingeweidewürmer, Bekämpfung mit Quassia I 523.
Einheitsfang I 310.
Einlaßstellen I 271.
— Aufgaben I 273—275.
Einsammeln als Bekämpfungsmaßnahme I 306 bis 309.
— mit Fangapparaten I 310 bis 313.
— zur Feststellung der Befallsstärke I 309.
Einschleppung von Schädlingen I 259.
Einstichmaschine zur Schädlingsbekämpfung I 286.
Einzelschadenschätzungen I 12.
Eisenammoniumzitrat I 378.
Eisenarsenat zur Bodenentseuchung I 163.
Eisenarsenate und -arsenite I 413.
Eisenbahnwagen, Durchgasung mit Blausäure II 295.
Eisenchlorat I 452.
Eisenfleckigkeit, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 336, 337, 338, 339, 341.
Eisennaphtholat I 471.
Eisenphosphat I 378.
Eisensalze I 375.
Eisensulfat I 375.
Eisentartrat I 378.
Eisenvitriol I 375.
— Untersuchung I 584.
Eisenzitrat I 378.
Eiweißstoffe als Beistoffe I 538.
Elateriden, Bodenentseuchung durch Ammoniumsulfat und Zyannatrium I 160.
— — — Paradichlorbenzol I 188.
Elefanten, Bekämpfung durch Fallen I 328.
Elektrisch geladene Drähte zum Insektenfang I 330.
— — Spannungsgitter zur Schädlingsbekämpfung I 331.
Elektrizität zur Bodenentseuchung I 138.
— zur Getreidebeizung I 227.
— zur Schädlingsbekämpfung I 330.
Elstern außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
— Bekämpfung durch Fallen I 328.
— Vergiftung in Deutschland II 459.
Elsternester, gesetzliche Maßnahmen in Frankreich II 481.
Empoa rosae, Bekämpfung mit Mineralölen I 483.
Empoasca facialis, Geweberesistenz II 400.
— fabae, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 351.
— mali, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 351, 358.
— — — — Mineralöle I 483.
Empusa aulicae zur biologischen Bekämpfung II 11.
— grylli zur biologischen Bekämpfung II 11, 16.
Emulgatoren I 532.
Emulgierbarkeit von Mineralölen, Messung I 621.
— von Spritzmitteln I 572.
Emulsionsbeständigkeit von Baumspritzmitteln, Bestimmung I 623.
— von Mineralemulsionen, Messung I 621.
Emulsionshaltbarkeit von Spritzmitteln I 572.
Emulsionskolloide I 532.
Encarsia flavoscutellum zur biologischen Bekämpfung II 109.
Encarsia formosa zur biologischen Bekämpfung II 72.
— partenopea, biologische Bekämpfung II 72.
Endothia parasitica, Einfuhrverbot in Frankreich II 483.
— — — in Kanada II 551.
— — — in Portugal II 505.
— — — in Spanien II 525.
— — — in der Südafrikanischen Union II 568.
Engerlinge, Bekämpfung durch Arsenstreumittel I 385.
— — — Bewässerung I 136.
— — — Einsammeln I 306.
— — — Fangpflanzen und -pflanzenteile I 320.
— — — Kainit I 369.
— — — Kalziumphosphid I 433.
— — — künstliche Überwinterungsstätten I 315.
— biologische Bekämpfung II 12, 44, 45.
— Bodenentseuchung durch Benzin I 206.
— — — Chlorpikrin I 184.
— — — Kaliumsulfokarbonat I 204.
— — — Kalk I 167.
— — — Kalziumkarbid I 182.
— — — Kupfersulfat I 169.
— — — Schwefelkohlenstoff I 201.
— — — Schwefelwasserstoff I 156.
— — — schweflige Säure I 156.
— — — Teeröle und Teerdestillate I 209.
— gesetzliche Bestimmungen in Preußen II 414.
— — — in der Schweiz II 521.
Englischgrün I 406.
Entmischbarkeit von Stäubemitteln I 569.
Entomological Society of Ontario (Kanada) II 628.
Entomophthora anisopliae zur biologischen Bekämpfung II 10.
— fumosa zur biologischen Bekämpfung II 21.
— sphaerosperma zur biologischen Bekämpfung II 18.
Entomosporium, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 350.
Entrümpelungsverordnung (Deutschland) II 423.

Entseuchung an den Einlaßstellen I 273.
— durch ultraviolette Strahlen I 331.
— von Pflanzgut I 210 bis 243.
— von Saatgut I 210—243.
— von Stecklingen und ganzen Pflanzen I 240—243.
— Unterschied gegen Saatgutbeizung I 211.
Entseuchungsmaßnahmen I 131—243.
Entwässerung als frostverhütende Maßnahme I 58.
— gegen Schädlingsauftreten I 68.
Entwesungsstationen (Kanada) II 629.
Entwicklungsrhythmus als Sorteneigenschaft I 108.
— Beeinflussung durch Düngung I 82.
Entyloma oryzae, Einfuhrverbot in Mexiko II 556.
Ephestia kühniella, biologische Bekämpfung II 30.
Epiblema strenuana, Bedeutung für biologische Bekämpfung II 104.
Epicaerus cognatus, gesetzliche Bestimmungen in Mexiko II 554.
Epicometis hirta, biologische Bekämpfung II 3.
Epidiaspis leperei, Bekämpfung durch Teerölemulsionen I 489.
Epilachna corrupta, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 580.
Epitrix cucumeris, Einfuhrverbot in Ungarn II 530.
Epochra canadensis, Bodenentseuchung durch Zyankalium I 177.
Erbsen, Beizung I 233.
— Krankheitsbewertung bei Samenkontrolle II 335.
Erbsenkäfer, Resistenz II 399.
Erbsenmehltau, Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
Erbsensorten, Merkmale II 361.
Erbsenwickler und Saatzeit I 121.
— und Sortenhabitus I 107.
— und sortentypischer Entwichlungsrhythmus I 109.
Erdbrennen zur Bodenentseuchung I 140.
Erdfloh, Bekämpfung durch Kescherverfahren I 310.
— — — Fangapparate I 311.
Erdflöhe, Bekämpfung durch dichte Rübensaat I 129.
— — — Düngung I 86.
— — — Fluormittel I 437.
— — — frühe Aussaat I 122.
— — — Kalkstickstoff I 371.
— — — Leimringe I 290.
— — — Staubkalk I 374.
— Fernhaltung durch staubförmige Mittel I 297.
Erdöl zur Bodenentseuchung I 208.
Erdraupen, Bekämpfung durch Einsammeln I 306.
— — — Fanggräben I 316.
— — — Fangpflanzen und -pflanzenteile I 320.
— — — Fluormittel I 438.
— — — Insektenbürsten I 286.
— — — Kainit I 369.
— — — Ruteneggen I 286.
— — — Walzen I 286.
— Bodenentseuchung durch Chlorpikrin I 184.
— — — Kaliumsulfokarbonat I 204.
— — — Kalk I 167.
— — — Kalkstickstoff I 162.
— — — Kupfersulfat I 169.
Erdwürmer, Bekämpfung durch Kalk I 374.
Erfassung der eingehenden Pflanzensendungen I 272.
Erfolge des Pflanzenschutzes I 16—21.
Eriopholus mali zur biologischen Bekämpfung II 75.
Eriophyes gossypii, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 579.
— oleivorus, gesetzliche Bestimmungen in Uruguay II 572.
— ribi, gesetzliche Bestimmungen in Großbritannien II 488.
Eriosoma lanigerum, Bekämpfung durch Kombinationspfropfung II 368.
— — biologische Bekämpfung II 12, 75—79, 111.
— — Bodenentseuchung durch Kalkstickstoff I 162.
— — — — Paradichlorbenzol I 189.
— — Versandverbot in Großbritannien II 488.
Eriosoma lanuginosum, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 189.
— piricola, Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 181.
— — — — — Paradichlorbenzol I 189.
Erle, Einfuhrverbot in Deutschland II 436.
Ermittlung der Schadenswerte I 3—9.
Erntebeschränkungen auf verseuchten und gefährdeten Plätzen I 282.
Ernterückstände, Einsammeln zur Schädlingsbekämpfung I 307.
Ernteschädenversicherung I 23.
Erschütterungsbeständigkeit von Stäubemitteln I 568.
Ertragsschädigung im Deutschen Reich I 10.
Ertragsverluste, Berechnung I 7.
Erysiphe auf Gurke, Bekämpfung durch Schwefel I 418.
— graminis, Bekämpfung durch Schwefel I 419.
— — Nachbarwirkung I 102.
— — und Bodenreaktion I 93.
— — und Standweite I 128.
Essigsäure I 526.
— als Beizmittel I 213.
— zur Bodenentseuchung I 158.
Estaciones de fitopatologia (Spanien) II 623.
Estención Agrícola Central (Mexiko) II 629.
Ester aromatischer Oxykarbonsäuren I 528.
Esterzahl I 644.
Estland, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 512—514.
Euaresta aequalis zur biologischen Bekämpfung II 120.
Euarthrus sodalis, Bodenentseuchung durch Kohlensäure I 158.
Eugenol als Lockmittel I 544.
Eukalyptus, Einfuhrverbot in der Südafrikanischen Union II 567.
Eulecanium corni, Begünstigung durch Bewässerung I 138.

Eulecanium corni, Bekämpfung mit Teerölen I 488, 489.
— coryli, biologische Bekämpfung II 71.
Eulenfalter, Bekämpfung durch Fanggläser I 322.
Eulenraupen, Bekämpfung durch Fanglöcher I 315.
— — — Unterpflügen I 308.
— Fernhaltung durch mechanische Hindernisse I 293.
Eulimneria crassifemur zur biologischen Bekämpfung II 65.
Eulophus viridulus zur biologischen Bekämpfung II 65.
Eumerus, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
— lunulatus, gesetzliche Bestimmungen in den Niederlanden II 500.
— strigatus, Bekämpfung durch Beizung I 239.
Euphorbia cyparissias als Abschreckpflanze gegen Wühlmäuse I 297.
Euplectrus platyhypenae zur biologischen Bekämpfung II 88.
Euproctis chrysorrhoea, biologische Bekämpfung. II 11, 61—63.
— — Einfuhrverbot in Chile II 546.
— — — in Kanada II 551.
— — gesetzliche Bestimmungen in USA. II 577, 579.
— — Versandverbot in Großbritannien II 488.
— phaeorrhoea, biologische Bekämpfung II 11, 61 bis 63, 94.
Eupteromalus nidulans als Primär- und Hyperparasit II 93.
— — zur biologischen Bekämpfung II 63.
Eurygaster maurata, gesetzliche Bestimmungen in Italien II 493.
Euscepes batatae, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 578.
Eutettix tenellus, Resistenz II 401.
Euthrips pyri, gesetzliche Bestimmungen in Norwegen II 501.
Eutreta xanthochaeta zur biologischen Bekämpfung II 113.
Euxoa radians, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
— segetum, Bodenentseuchung durch Ammoniak I 160.
— — — — Chlorpikrin I 185.
— — — — Zyannatrium I 177.
Euzophera semifuneralis, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 186.
Evetria buoliana, Einfuhrverbot in Kanada II 551.
— — gesetzliche Bestimmungen in USA. II 578.
Exenterus marginatorius zur biologischen Bekämpfung II 71.
Exeristes roborator zur biologischen Bekämpfung II 64.
Exoascus deformans, Bekämpfung durch Schwefelkalkbrühe I 427.
Exobasidium azaleae, Einfuhrverbot in Deutschland II 438.
— vexans, Einfuhrverbot in der Südafrikanischen Union II 568.
Exodin-Docht II 297.
Exomias araneiformis, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 189.
Extinktivverfahren I 193.

F

Fäulnisverhinderung durch Formaldehyd I 465.
Fallen I 323—329.
Fangapparate, trag- und fahrbare I 311.
Fangbäume I 319.
Fanggläser I 322.
Fanggräben I 315.
Fanggürtel I 313, 314.
Fangkloben I 321.
Fangknüppel I 321.
Fangkörbe I 328.
Fanglampen I 317.
Fanglaternen I 318.
Fanglöcher I 315.
Fangmaßnahmen I 306—329.
— durch Anlockung I 313 bis 329.
— — Einsammeln I 306 bis 313.
Fangpflanzen I 319.
Fangpflanzenverfahren, Kühnsches I 321.
Fangreisig I 321.
Fangrinden I 321.
Fangschirme I 307.
Fangtafeln I 312.
Fangtrichter I 307.
Fangtücher I 307.
Farbstoffe als Beizmittel I 213.
— zur Kenntlich- und Sichtbarmachung I 543.
Farbstoffinjektion I 531.
Farnham House Laboratory II 71.
Federbuschsporenkrankheit, Wertung bei Feldbesichtigung II 332.
Feigenfruchtfäulen I 45.
Feigenkakteen, biologische Bekämpfung II 114—117.
Feindpflanzen zur Bodenentseuchung I 134.
Feldbesichtigung, Bewertung der Krankheiten II 330 bis 342.
— Durchführung II 330 bis 331.
— Entwicklung und Organisation II 320—325.
— Krankheitsbewertung in Deutschland II 331, 333, 334.
— — in Holland II 332.
— Mängel II 308.
Feldimmunität II 362.
Feldlerche, nachteilige Folgen der Einführung II 38.
Feldmäuse, Bekämpfung durch Bariumkarbonat I 378.
— — — Phosphorköder I 432.
— — — Schwefeldioxyd I 453.
— gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 427.
— — — in Griechenland II 485.
Feldresistenz II 362.
Feldsperling, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
Feld- und Forstpolizeigesetz (Preußen) II 408.
Feltia exclamationis, Bodenentseuchung durch Ammoniak I , 160.
Fernhaltung von Schädlingen I 288—305.
— — — durch Abschreckung I 295—298.
— — — — Gitter I 288—289.
— — — — Leimflächen I 289 bis 292.
— — — — verschiedene Hindernisse I 292—295.

Fernhaltung von Witterungsschäden I 298—305.
Ferrosulfat I 375.
Ferrozyanstrychnin I 494.
Fettalkohole, sulfonierte, Analyse I 645.
Fette Öle I 528.
— — chemische Charakterisierung I 644.
Fettfleckenkrankheit der Bohne, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 593.
— — — Prüfung der Sortenresistenz II 328.
— — — Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
— — — Wertung bei Feldbesichtigung II 332, 333.
Fettsäuren I 527.
Feuer, offenes, zur Brandbekämpfung I 225.
Fiber zibethicus, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
Fichte, Einfuhrverbot in Deutschland II 436, 437.
Fichten, Bespritzung gegen Rüsselkäfer II 169.
Fichtensterben und Standort I 47.
Fiji-Inseln, biologische Bekämpfung II 79—83.
Finnland, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 477—479.
— Pflanzenschutzorganisation II 610.
Fische zur Mückenlarvenbekämpfung II 36.
Fischernetze zur Fernhaltung von Vögeln I 289.
Fischöle als Beistoffe I 540.
Flachsmüdigkeit, Bodenentseuchung durch Chlorpikrin I 183.
Flachsseide, Einfuhrverbot in Frankreich II 483.
— — in Uruguay II 573.
— gesetzliche Bestimmungen in Ungarn II 527.
Flammenwerfer II 302.
— zur Schädlingsbekämpfung I 330.
Flechten an Obstbäumen, Bekämpfung durch Schwefelkalkbrühe I 428.
Fledermäuse zur Insektenbekämpfung II 44.
Fliegen, Bekämpfung durch Dekalin I 474.
— — — Erdölpräparate I 484.
Fliegen, Bekämpfung durch Fanglampen I 319.
— — — Pyrethrum-Derriskombination I 505.
— — — Quassia I 523.
— — — Tribrom-β-naphthol I 471.
Fliegenbrut, Bekämpfung durch Chloramin T I 468.
Fliegende Stationen der Biologischen Reichsanstalt II 589.
Fliegengaze I 289.
Flissigkeit des Hafers, Bekämpfung durch Bodenbearbeitung I 71.
Floristella-Schwefel I 415.
Flotation-sulfur I 421, 424.
Flüchtigkeit von Spritzmitteln I 573.
Flugasche als Trägerstoff I 543.
Flugbrand, Bekämpfung durch Elektrizität I 227.
— — — Heißluftbeize I 227.
— — — Heißwasserbeize I 225—227.
— — — Röntgenstrahlen I 228.
— — — Warmbenetzungsbeize I 227.
— Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
Flugverkehr, Überwachung I 272.
Flugzeuge als Sämaschinen II 286.
— erste deutsche Spezialmaschine für Bestäubungen II 272.
— zur Schädlingsbekämpfung II 260—286.
— — — ältester Patentanspruch II 260.
— — — Hauptforderungen an Streuvorrichtungen II 277.
— — — Typ C 32 der Caspar-Werke II 272, 276—280.
— — — technische Anforderungen an die Maschine II 272.
— — — Windmühlenflugzeuge II 280.
Fluor, Anreicherung im Boden I 445.
— Bestimmung in Holz I 608.
— — in Pflanzen I 608.
Fluoreszenz zur Sortenunterscheidung II 354, 355.
Fluorhöchstrückstände I 398.
Fluoridhaltige Spritzrückstände, Bestimmung des Fluors I 608.
Fluormengen im Wein I 443.
Fluormittel, Allgemeines über Anwendung I 436.
— fungizide Wirkung I 441.
— Giftwirkung I 440—445.
— Wirkung auf den Menschen I 442.
— — auf Nutztiere I 444.
— — auf Pflanzen I 441.
Fluorrückstände, Entfernung I 443.
Fluorsulfonsäure I 447.
Fluorverbindungen I 435 bis 447.
— Prüfung I 606—608.
Forficula auricularia, biologische Bekämpfung II 3, 68.
Forleule I 37.
— Bekämpfung durch Dinitrophenol I 471.
— — — Fanggruben I 316.
— — — Leimringe I 290.
— — — Schwelverfahren II 298.
— biologische Bekämpfung II 44, 45, 108.
— erste Bestäubung vom Flugzeug in Deutschland II 269.
Formaldehyd I 463.
— als Beizmittel I 212.
— Bestimmung in Formalin I 610.
— — in Präparaten mit Beimengungen I 613.
— Keimschäden nach Beizung I 215—217, 223.
— Lagerbeizwirkung I 214.
— zur Bodenentseuchung I 172.
Formaldehydbeize, trockene I 219.
Formaldehydgasbeize I 225.
Formaldehydpastillen I 464.
Formaldehydseifenlösungen, Untersuchung I 612.
Formalin I 463.
— zur Bodenentseuchung I 172.
Formica rufa zur biologischen Bekämpfung II 108.
Formiciden, Bodenentseuchung durch Ammoniumsulfat und Zyannatrium I 160.
Formol I 463.
Forschungsinstitut für Pflanzenschutz (Ungarn) II 624.

Forstbestäubungen, gesetzliche Vorschriften in Deutschland II 455.
Forstsaatgut, Anerkennung II 325.
Forstschädlinge, Bekämpfung durch Chlordinitrobenzol I 469.
— — — Chlornaphthalin I 468.
— — — — Chlornitrobenzol I 469.
— — — — Dichlornitrobenzol I 469.
— — — — Dinitro-o-Kresol I 472.
— — — — Hexachloräthan I 467.
— gesetzliche Bestimmungen in Jugoslawien II 496.
— — — — in den Niederlanden II 501
— — — — in Rußland II 511.
— — — — in Spanien II 524.
— — — — in Ungarn II 526.
Fosfolon I 433.
Frankreich, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 479—484.
— Pflanzenschutzorganisation II 611—613.
Fritfliege, Bekämpfung durch Fangstreifen I 319.
— — — — Pflügen I 73, 74.
— Resistenz II 399.
— und Bestockung I 107.
— Vorsicht mit Bodenbearbeitung I 76.
Frost, Sortenwiderstandsfähigkeit II 343, 594.
Frostabwehr durch Säurenebel I 456.
Frostabwehrmaßnahmen, Kritik und Durchführungsrichtlinien I 304.
Frosteinzugsgebiet I 58.
Frostgefahr, Bekämpfung durch flache Saat I 124.
— maßgebende Bedingungen I 57.
Frostgeschädigte Baumschulbestände, gesetzliche Vernichtung (Deutschland) II 426.
Frostheizen I 61.
Frostlöcher I 54.
Frostmatten I 300.
Frosträuchern I 61.
— mit Anthracen I 474.
Frostresistenz, Beeinflussung durch Düngung I 82.
Frostrisse, Verhütung durch Kalkanstrich I 299.
Frostschäden, Verhütung durch Abdecken I 299.
— — — — Sortenwahl I 110.
Frostschädigung und Sortenhabitus I 106.
Frostschirme I 300.
Frostschutz durch Bedeckung I 59.
— — Düngung I 301.
— — Geländeheizung I 304.
— — künstliche Beregnung I 302.
— — künstlichen Nebel I 61, 302.
— — — — Rauch I 61.
— — — — Wind I 302.
— — Räucherverfahren I 303.
— — Überfluten und Überrieseln I 60.
— künstlicher I 59—63.
Frostschutzhauben I 299.
Frostspanner, Bekämpfung durch Leimringe I 290.
— gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 427.
Frostwarnungsdienst I 305.
Fruchtfliegen, Bekämpfung mit Fluormitteln I 439.
— Einfuhrverbot in Chile II 547.
Fruchtfolge gegen parasitäre Erkrankungen I 99.
— zur Bodenentseuchung I 133.
Fruchtmumien, gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 423.
Fruchtwechsel I 97—104.
Fuchs, Bekämpfung durch Fallen I 324.
Füllanlagen, Berg- II 197.
Füllpumpe Planta II 180.
Füllpumpen für Handbetrieb II 178.
— motorbetriebene II 187 bis 197.
Füllstoffe von chemischen Pflanzenschutzmitteln I 333.
Fumigation Stations (Kanada) II 629.
Fungizide I 333.
— Prüfung 547—553.
Furanderivate I 531.
Furfurol I 531.
Fusarien, gesetzliche Bestimmungen in Portugal II 506.
Fusarien-Welkekrankheiten, Resistenz II 390.
Fusariose von Kartoffeln auf Bewässerungsböden I 66.
Fusarium, Beizmittelprüfung I 549, 550.
— Berücksichtigung bei Samenkontrolle II 319, 320.
— Bodenentseuchung durch Cheshuntmischung I 169.
— — — Diphenylmethan I 207.
— — — Kresol I 205.
— Einfuhrbeschränkung in Lettland II 516.
— Entscheidung bei Saatgutwertung II 330.
— Feststellung bei Samenkontrolle II 314.
— Förderung durch Kohlensäureanreicherung im Boden I 72.
— Wertung bei Feldbesichtigung II 332.
— an Blumenzwiebeln, Bekämpfung durch Beizung I 240.
— an Getreide, Bekämpfung durch Bodenlockerung I 75.
— — — — — — Düngung I 85.
— — — — — — flache Saat I 125.
— — — und Blühart I 107.
— — — und Stickstoffdüngung I 88.
— — — Untersuchung durch Triebkraftbestimmung II 334.
— — — Wertung bei Samenkontrolle II 335.
— an Koniferen, Bodenentseuchung durch Schwefelsäure I 157.
— bulbigenum var. lycopersici, Resistenz II 390.
— conglutinans, Resistenz II 390.
— cubense, Einfuhrverbot in Peru II 563.
— — gesetzliche Bestimmungen in Mexiko II 554, 556.
— dianthi, Bodenentseuchung durch Formalin I 174.
— lini, Resistenz II 390.
— — Wertung bei Feldbesichtigung II 331.
— lycopersici, Bodenentseuchung durch Paraformaldehyd I 176.
— martii phaseoli, Bodenentseuchung durch Formalin I 175.
— — — — — — Schwefel I 154.

Fusarium, moniliforme, Bekämpfung durch Beizung I 231.
— nivale, Bekämpfung durch Düngung I 93.
— — — — — Sublimatbeize I 213.
— orthoceras var. apii, Resistenz II 390.
— — — — pisi, Resistenz II 391.
— oxysporum var. cubense, Resistenz II 391.
— roseum, Einfuhrverbot in Ungarn II 529.
— vasinfectans, Resistenz II 391.
Fusicladium, Bekämpfung durch kupferhaltige Stäubemittel I 357.
— — — — Mineralöle I 483.
— — — — Schwefel I 420.
— — — — Schwefelkalkbrühe I 428.
— — — — Staubkalk I 374.
— — — — Teerölemulsionen I 490.
— gesetzliche Bestimmungen in Ungarn II 528.
— — Spritzung in Deutschland II 427.
— Mittelprüfung I 551.
— Nachbarwirkung I 103.
— Schäden in USA. I 23.
— und Standort I 55.
— Vergraben kranker Früchte I 292.
— cerasi, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 347.
— dentriticum, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 346.
— pirinum, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 346.
— saliciperdum, Wertung bei Feldbesichtigung II 334.
Fußkrankheiten an Erbsen, Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
— an Getreide, Bekämpfung durch Schwefelsäure I 454.
— — — — — — tiefes Pflügen I 73.
— — — — Bodenentseuchung durch Kupfersulfat I 169.
— Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337.
Futtergräser, Beizung I 231.
Futterrübensorten, Merkmale II 351.

G

Galega officinalis, gesetzliche Bestimmungen in Chile II 545.
Galeruca tanaceti, Bekämpfung durch Bariumchlorid I 378.
Galesus silvestrii zur biologischen Bekämpfung II 87.
Gallmilben, Bekämpfung durch Schwefelkalkbrühe I 428.
Gallmücken und Erntezeit I 130.
Gambusia affinis zur biologischen Bekämpfung II 36.
— holbrooki zur biologischen Bekämpfung II 9, 36.
— patruelis zur biologischen Bekämpfung II 36.
Gardinole I 537.
Garrulus glandarius, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
Gartenhaarmücke, Bodenentseuchung durch Kalkstickstoff und Kainit I 162.
Gasbehandlung zur Entseuchung von Stecklingen und ganzen Pflanzen I 241.
Gasbeize I 225.
Gasmasseabbrand I 421.
Gasreinigungsmasse, gebrauchte I 421.
— Untersuchung I 599.
Gasterocercodes gossypii, gesetzliche Bestimmungen in Peru II 560, 561.
Gazebeutel zur Fernhaltung von Vögeln und Wespen I 289.
Geländeheizung gegen Frostschäden I 304.
Gelatine als Beistoff I 538.
— Prüfung I 646.
Gelbfieberbekämpfung durch Fische II 36.
Gelbkrankheit der Hyazinthen, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
Gelbrost des Weizens, Rassenbildung II 364.
— — — Resistenz II 363, 378—380.
Gelbrotz, Bekämpfung durch Heißluftbeizung I 240.
Gelbsucht, Bekämpfung durch Eisensalze I 376.
Gelechia gossypiella, Bekämpfung durch Beizung I 236.
Gelechia gossypiella, biologische Bekämpfung II 31.
— — Einfuhrverbot in Peru II 562.
— — gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 533.
— — — — in USA. II 577, 578, 579, 580, 582.
Gelte des Hopfens, Verhütung durch Düngung I 84.
Gemengebau und Schädlingskalamitäten I 103.
Gemüse, Ausfuhrüberwachung in Estland II 513.
— Einfuhrüberwachung in Deutschland II 434.
— — in Großbritannien II 490.
— Ein- und Ausfuhrüberwachung in Argentinien II 538, 539.
— — — Durchfuhrüberwachung in den Niederlanden II 499.
— — — Durchfuhrverbot u. Versandbeschränkungen in USA. II 577, 579, 580, 581.
— Reichseinheitsvorschriften für die Sortierung in Deutschland II 426.
Gemüsesaaten, Anerkennung II 324.
— Krankheitsbewertung bei Feldbesichtigung II 333.
Gemüsesaatgut, Erzeugungs- und Vertriebsregelung in Deutschland II 324.
Gemüsesamenbeizung I 234.
Generalgouvernement, Pflanzenschutzbestimmungen II 413.
Generalsachbearbeiter für Kartoffelkäfer und San-José-Schildlaus (Deutschland) II 595.
Generatorverfahren für Blausäuredurchgasung II 292.
Geococcus, Bodenentseuchung durch Blausäurekalisalze I 178.
Geraniol als Lockmittel I 544.
Geraniumöl als Lockmittel I 544.
Gerbsäuren, Bestimmung I 646.
Germisan zur Bodenentseuchung I 172.
Gerste, Einfuhrbeschränkung in Ungarn II 529.
— Einfuhrverbot in USA. II 579.
— Krankheitsbewertung bei Samenkontrolle II 335.

Gerstenflugbrand und Saatzeit I 119.
— Wertung bei Feldbesichtigung II 331, 332.
Gerstenhartbrand, Wertung bei Feldbesichtigung II 331.
Gerstensorten, Merkmale II 358—359.
Geruchsverbesserung durch Riechstoffe I 543.
Gesamthärte des Wassers I 542.
Gesamtschadenschätzungen I 9.
Geschmacksstoffe I 543.
Gesetz zum Schutze der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (Deutschland) II 408—413.
Gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in Ägypten II 530—534.
— — — — in Argentinien II 534—539.
— — — — in außerdeutschen Ländern II 463—583.
— — — — in Belgien II 468 bis 471.
— — — — in Bolivien II 539 bis 541.
— — — — in Brasilien II 541 bis 544.
— — — — in Bulgarien II 471—474.
— — — — in Chile II 544 bis 548.
— — — — in Dänemark II 474—477.
— — — — in Deutschland II 407—463.
— — — — in Estland II 512 bis 514.
— — — — in Finnland II 477 bis 479.
— — — — in Frankreich II 479—484.
— — — — in Griechenland II 484—486.
— — — — in Großbritannien II 486—491.
— — — — in Irland II 486 bis 491.
— — — — in Italien II 491 bis 495.
— — — — in Jugoslawien II 495—498.
— — — — in Kanada II 548 bis 552.
— — — — in Lettland II 514 bis 516.
— — — — in Litauen II 516.
Gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in Mexiko II 552—558.
— — — — in den Niederlanden II 498—501.
— — — — in Norwegen II 501—504.
— — — — in Paraguay II 558—560.
— — — — in Peru II 560 bis 563.
— — — — in Portugal II 504 bis 506.
— — — — in Rumänien II 506—509.
— — — — in Rußland II 509 bis 512.
— — — — in Schweden II 517—519.
— — — — in der Schweiz II 519—523.
— — — — in Spanien II 523 bis 526.
— — — — in der Südafrikanischen Union II 563 bis 569.
— — — — in der Türkei II 569—571.
— — — — in Ungarn II 526 bis 530.
— — — — in Uruguay II 571 bis 574.
— — — — — in USA. II 574 bis 583.
Gespinstmotten, biologische Bekämpfung II 43.
Gesundheitsprüfung des Saatgutes, Entwicklung II 313 bis 316.
Gesundheitsuntersuchung des Saatgutes, Deutsche Vorschriften II 319—320.
— — — Internationale Vorschriften II 316—319.
Gesundheitswert II 325.
— von Pflanzkartoffeln II 338.
Gesundheitszeugnis I 267.
Gesundheitszustand, Leitfaden zur Saatgutuntersuchung II 335.
— von Saatgut, internationale Vorschriften II 318.
Getreidebeizung I 211—231.
— Abschwemmverfahren I 212.
— Anwendung von Elektrizität I 227.
— — von Strahlen I 228.
— Bekrustungsverfahren I 212, 220.
— Benetzungsverfahren I 212, 218—220.
Getreidebeizung, chemische Beizverfahren I 211—225.
— Gasbeize I 225.
— Heißluftbeize I 227.
— Heißwasserbeize I 225 bis 227.
— Kandierungsverfahren I 220.
— Kurznaßbeizverfahren I 212, 219.
— mit Fluormitteln I 441.
— mit Salzsäure I 457.
— Naßbeizverfahren I 211 bis 220.
— physikalische Beizverfahren I 225—231.
— Staubnaßbeizverfahren I 221.
— Tauchbeizverfahren I 211, 212—218.
— Trockenbeizverfahren I 220—224.
— Warmbenetzungsbeize I 227.
— wirtschaftliche Bedeutung I 228—231.
Getreideentseuchung mit Cartox I 458.
Getreidefliegen, Bekämpfung durch Unterpflügen I 307.
— und Stickstoffdüngung I 85.
Getreidelaufkäfer, Bekämpfung durch Fanggräben I 316.
— — — Unterpflügen I 307.
Getreidemotte, gesetzliche Maßnahmen in Bulgarien II 472.
Getreiderost, Bekämpfung durch Kochsalz I 370.
— — — Schwefel I 419.
— Schäden I 12.
— und Düngung I 88, 90.
— und organische Dünger I 96.
— Wertung bei Feldbesichtigung II 331.
Getreidesaaten, Krankheitsbewertung bei Feldbesichtigung II 331, 332.
Getreidewanzen, Bekämpfung mit Netzen I 310.
— gesetzliche Maßnahmen in Italien II 493.
Gewächshausbegasung mit Tetrachloräthan I 467.
Gewächshausdurchgasung II 297.
Gewächshausentseuchung mit Formaldehyd I 464.
— mit Schwefeldioxyd I 453.

Gewächshausheuschrecken, Bekämpfung durch Zelio I 367.
Gewächshausschädlinge, Bekämpfung mit Blausäure I 459.
— — mit Naphthalin I 473.
Geweberesistenz II 400.
Gewürzpflanzen, Anerkennung II 324.
Gibberella saubinetii, Bekämpfung durch Beizung I 231.
— — — — — Saatgutauslese I 115.
— — und Saatzeit I 119.
Gichtkörner, Abschöpfen I 114.
— Berücksichtigung bei Samenkontrolle II 320.
Gießgeräte II 217—219.
Gifte, Vorschriften über den Handel mit solchen in Deutschland II 447.
Gifteier II 459.
Giftgetreide kombiniert mit Bakterienköder II 33.
Gifthandelsgenehmigung in Deutschland II 447.
Giftschein in Deutschland II 448.
Giftverordnung der Ostmark II 448.
Gitter zur Fernhaltung von Schädlingen I 288—289.
Gladiolenknollen, Beizung I 239.
Glasigkeit, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 339.
Glassplitterköder zur Nagetierbekämpfung I 287.
Glaubersalz als Beizmittel I 212.
Globol I 468.
Gloeosporium, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 350.
— Lindemuthianum, Bekämpfung durch Entwässerung I 68.
— — Berücksichtigung bei Samenkontrolle II 319.
— — und örtliche Lage I 54, 55.
— — und Sortenhabitus I 106.
— — und Standweite I 128.
Glomerella cingulata, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 347.
Glukoside als Beistoffe I 539.
Glyzerin I 468.
Goldafter, Bekämpfung durch Einsammeln I 306.
— — — Leimringe I 290.
— biologische Bekämpfung II 11, 61—63, 69, 98.
— Konkurrenz seiner Parasiten II 97.
Goldafterraupen, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 351.
Gold-leaf I 495.
„Goliath" Motorverstäuber II 253.
Gortyna immanis, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
— micacea, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
Gracilaria azaleella, Einfuhrverbot in Deutschland II 438.
Gräben zur Abwehr von Bodenschädlingen I 292.
Graphium ulmi, Einfuhrverbot in Deutschland II 437.
— — — in Spanien II 525.
— — — in der Südafrikanischen Union II 568.
— — gesetzliche Bestimmungen in Norwegen II 502.
— — — — in USA. II 581.
— — Resistenz II 391.
Grapholita dorsana, Verhütung durch Gemengebau I 104.
— molesta, gesetzliche Maßnahmen in Italien II 493.
Graseule, Bekämpfung durch Bodenbrennen I 141.
Grasfrost I 58.
Grassamen, Krankheitsbewertung bei Feldbesichtigung II 334.
Graufäule der Trauben, Bekämpfung mit Seifen I 527.
Graufleckigkeit der Kartoffel und Düngung I 83.
Grauschwefel I 421.
Grenzschutz I 261—276.
Grenzübertritt, Untersuchung I 267.
Griechenland, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 484—486.
— Pflanzenschutzorganisation II 613.
Grillen, Bekämpfung durch Fluormittel I 438.
— — — Phosphorköder I 432.
— — — Zelio I 367.
Großbritannien, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 486—491.
— Pflanzenschutzorganisation II 614.
Grubenfallen I 323.
Grünfink, Fernhaltung durch Fischernetze I 289.
Grünling, nachteilige Folgen der Einführung II 38.
Grundregel für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten (Deutschland) II 321, 417.
— — — — — von Rebschnittholz, Wurzelreben und Pfropfreben (Deutschland) II 422.
Grundstoffe von chemischen Pflanzenschutzmitteln I 333.
Grundwassersenkung I 65.
Grylliden, Bodenentseuchung durch Ammoniumsulfat und Zyannatrium I 160.
Gryllotalpa, Bodenentseuchung durch Ammoniak I 160.
— — — Kalziumzyanid I 181.
— gryllotalpa, Bodenentseuchung durch Kalziumkarbid I 182.
— vulgaris, Bekämpfung und Bewässerung I 136.
Gryllotalpinen, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 198.
— — — Zyannatrium I 177.
Gueriniella serratulae, biologische Bekämpfung II 52.
Gütevorschriften für Pflanzkartoffeln II 340. 417.
Guignardia Bidwellii, Bekämpfung durch Kupferazetat I 354.
— — — — — Kupferkalkbrühe I 346.
— — gesetzliche Bestimmungen in der Südafrikanischen Union II 565.
Gummen, Wertbestimmung I 646.
Gummiarten als Beistoffe I 539.
Gummiballverstäuber II 221.
Gummifluß, Verhütung durch Düngung I 84.
Gummose der Agrumen, gesetzliche Bestimmungen in Chile II 546.

Gurkenkrätze, Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
Gurkenmehltau, Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
Gurkensamen, Beizung I 234.

H

Hadena oleracea, Bekämpfung mit Nitrobenzol I 469.
Hänßlerscher Fangapparat I 312.
Härte des Wassers I 542.
Hafer, Einfuhrverbot in USA. II 579.
— Krankheitsbewertung bei Samenkontrolle II 335.
Haferbrand, gedeckter, Resistenz II 380—382.
Haferflugbrand, Resistenz II 380—382.
— und Saatzeit I 119.
— Wertung bei Feldbesichtigung II 331, 332.
Haferhartbrand, Wertung bei Feldbesichtigung II 331.
Hafernematode, Bekämpfung durch Sortenwahl I 111.
Hafersorten, Merkmale II 356—358.
Hafer-Tillantin, Beizwirkung I 223.
Haftbeständigkeit von Spritzmitteln I 571.
— von Stäubemitteln I 571.
Haftfähigkeit von Stäubemitteln I 568.
— von Trockenbeizmitteln I 222.
Haftstoffe I 532.
Hagelabwehr I 305.
Hagelgefahr, Einfluß des Waldes I 63.
Hagelschießen I 63.
Halogenbestimmung in organischen Verbindungen I 615.
Haltica ampalophaga, biologische Bekämpfung II 12.
— pagana zur biologischen Bekämpfung II 119.
— virescens zur biologischen Bekämpfung II 119.
Hamster, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
— Bekämpfung durch Bewässerung I 138.
— gesetzliche Maßnahmen in Belgien II 469, 470.
— — — in Preußen II 414.
Hamster, Vergiftung in Deutschland II 459.
Hamsterbauten, Vernichtung durch Sprengung I 287.
Handnetze zur Schädlingsbekämpfung I 310.
Handschwefler II 222.
Handstäuber II 222.
Hansafumax II 297.
Haplogonatopus vitiensis zur biologischen Bekämpfung II 85, 86.
Haplothrips gowdeyi zur biologischen Bekämpfung II 118.
Hartgas II 176, 177.
Hartgasspritzen II 177.
Harzölseifen I 527.
Harzsäuren I 527.
Harzseifen I 533.
Hauptamt beim Volkskommissariat (Rußland) II 621.
Hauptprüfung von Pflanzenschutzmitteln und -geräten I 546, II 592.
Hauptsammelstellen (Deutschland) II 598.
Hauptstellen für Pflanzenschutz (Deutschland) II 411, 598, 599.
Hausbock, Bekämpfung durch Hitze I 330.
Haussperling, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
— nachteilige Folgen der Einführung II 38.
Hausungeziefer, Bekämpfung mit Chlorpikrin I 469.
— — mit Fluormitteln I 438.
Hawaii, biologische Bekämpfung 83—89.
Hederich, Bekämpfung durch Ammoniumsulfat I 370.
— — — Eisensulfat I 376.
Hederichbekämpfung, Mittelprüfung I 553.
Hederichspritzen II 169, 182, 183, 185.
Heidekrautspanner, Bedeutung für biologische Bekämpfung II 104.
Heidemoorkrankheit, Verhütung durch Bodenbearbeitung I 71.
— — — Kupfersulfat I 341, 356.
Heilipus lauri, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 577.
Heilpflanzen, Anerkennung II 324.
Heißluftbeize I 227.
Heißwasser zur Bodenentseuchung I 142.
Heißwasserbehandlung zur Entseuchung von Stecklingen und ganzen Pflanzen I 241.
Heißwasserbeize I 225—227.
Heißwasserbeizgeräte II 121 bis 124.
Heliothis obsoleta und Lieschenschluß des Mais I 107.
— obtecta, biologische Bekämpfung II 34.
Helminthosporium, Wertung bei Samenkontrolle II 335.
— an Reis, Bekämpfung durch Heißwasserbeize I 231.
— gramineum, Beizmittelprüfung I 549.
— — und Saatzeit I 124.
— — Verhütung durch Saatgutauslese I 113.
— — — — Stickstoffdüngung I 85.
— sachari, Einfuhrverbot in Mexiko II 557.
— — Erhöhung der Wirkung von Schwefel durch Zusatz von Oxydationsmitteln I 418.
— sativum, Rassenbildung II 364.
— — und Bodenreaktion I 93.
Helopeltis theivora, Resistenz II 401.
Hematurga atomaria, Bedeutung für biologische Bekämpfung II 104.
Hemichionaspis minor, gesetzliche Bestimmungen in Peru II 561.
Hemigrammus unilineatus zur biologischen Bekämpfung II 36.
Hemileia vastatrix, Bekämpfung durch Sortenwahl I 112.
— — gesetzliche Bestimmungen in USA. II 581.
— — keine Resistenzänderung II 366.
Hemisarcoptes corrisugus zur biologischen Bekämpfung II 9.
Hemlockstanne, Einfuhrverbot in Deutschland II 437.
„Hercynia" Motorverstäuber II 243.
Herkunftswert I 41, 116.

Hermelin, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
Herz- und Trockenfäule, Verhütung durch Düngung I 83.
— — — — — durch Wasserhaushaltverbesserung I 75.
Hessenfliege, biologische Bekämpfung II 101.
Heterodera marioni, Bodenentseuchung durch Chlorpikrin I 184.
— — — — — Elektrizität I 139.
— radicicola, Bekämpfung durch Bewässerung I 137.
— — — — — Bodendämpfung I 145.
— — biologische Bekämpfung II 7.
— — Bodenentseuchung durch Ammoniumsulfat I 159, 160.
— — — — — Essigsäure I 158.
— — — — — Formalin I 175.
— — — — — Heißwasser I 143.
— — — — — Kainit I 164.
— — — — — Kaliumsulfat I 164.
— — — — — Kaliumxanthogenat I 204.
— — — — — Kalk I 167.
— — — — — Kalziumzyanid I 179.
— — — — — natürliche Hitze I 140.
— — — — — Paradichlorbenzol I 190.
— — — — — Zyannatrium I 160, 177.
— schachtii, Bekämpfung durch Bewässerung I 137.
— — — — — flaches Pflügen I 72.
— — Beseitigung der Unkräuter in Reinigungsfruchtfolge I 134.
— — Bodenentseuchung durch Ammoniak I 159.
— — — — — Ammoniumchlorid I 161.
— — — — — Chlorpikrin I 184.
— — — — — Dichlorbenzol I 205.
— — — — — Elektrizität I 138.
— — — — — Formalin 1 175.
— — — — — Kainit I 164.
— — — — — Kaliumsulfat I 164.
— — — — — Kalk I 166.
— — — — — Kalziumkarbid I 182.
Heterodera schachtii, Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 179.
— — — — Karbolsäure I 205.
— — — — — Kresol I 205.
— — — — — Monochlorbenzol I 205.
— — — — — Schwefelblume I 155.
— — — — — Tetrachloräthan I 183.
— — Einfuhrverbot in Rußland II 511.
— — gesetzliche Bestimmungen in Norwegen II 502.
— — Mittelprüfung I 561.
— — Resistenz II 402.
— — und organische Dünger I 96.
— — subsp. rostochiensis, Bekämpfung durch Fruchtwechsel I 99.
Heterosporium, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 350.
Hetrochin I 474.
Heuschrecken, Bekämpfung durch Arsenköder I 401.
— — — — Arsensalze I 384.
— — — — Bakterien II 24—28.
— — — — Einsammeln I 306, 309.
— — — — Erschlagen und Zertreten I 285.
— — — — Fangapparate I 312.
— — — — Fanggruben I 317.
— — — — Flammenwerfer II 303.
— — — — Fluormittel I 438.
— — — — Hitze I 330.
— — — — Insektenbürsten I 286.
— — — — Kescherverfahren I 310.
— — — — Ködermittel vom Flugzeug II 286.
— — — — Pilze II 15, 17.
— — — — Ruteneggen I 286.
— — — — Unterpflügen I 308.
— — — — Vieheintrieb I 286.
— — — — Vögel II 42.
— — — — Walzen I 286.
— — — — Zusammentreiben I 316.
— — in Rußland II 620.
— biologische Bekämpfung II 7, 11, 12, 17.
— Fernhalten durch Abschreckpflanzen I 297.
— gesetzliche Bestimmungen in Argentinien II 536.
Heuschrecken, gesetzliche Bestimmungen in Griechenland II 485.
— — — in Italien II 615.
— — — in Mexiko II 554.
— — — in Natal II 564.
— — — in Paraguay II 559, 560.
— — — in Spanien II 524, 622.
— — — in der Südafrikanischen Union II 565.
— — — in der Türkei II 569.
— — — in Ungarn II 529.
— — — in Uruguay II 572.
— Internationale Konvention in Rom II 467.
— Schadenschätzung I 13.
— Verscheuchung durch akustische Mittel I 296.
Heu- und Sauerwurm, Bekämpfung durch Nikotin I 495.
— — — — — Pyrethrum I 519.
— — — biologische Bekämpfung II 23.
— — — Mittelprüfung I 559.
Hexabromidzahl I 644.
Hexachloräthan I 467.
Hexahydrophenol als Beistoff I 540.
Hexalin als Beistoff I 540.
— Bestimmung I 647.
Hexenbesen auf Kirschen, gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 423.
Hibiscus cannabinus, Einfuhrverbot in Ägypten II 533.
— exculentus, Einfuhrverbot in Ägypten II 533.
Himbeerkäfer, Bekämpfung durch Einsammeln I 307.
Himmo I 358.
Hippocrita jacobae zur biologischen Bekämpfung II 119.
Hippodamia convergens zur biologischen Bekämpfung II 105.
Hirse, Beizung I 231.
— Versandbeschränkung in USA. II 579.
Hirsebrand, Bekämpfung mit Essigsäure I 526.
Hirtenstar zur biologischen Bekämpfung II 37.
Hitze, trockene, zur Bodenentseuchung I 139—142.
Hitzeschäden, Bekämpfung durch Berieselung I 330.

Hitzeschäden, Bekämpfung durch Kalkanstrich I 330.
— — — Schattenbäume I 330.
— — — Schattendecken I 330.
Hochdruckspritzen II 170 bis 178.
— kombinierte mit eingebauter Füllpumpe II 175.
— Vermeidung von Unglücksfällen II 172.
Hochfrequenzfelder zur Schädlingsbekämpfung I 331.
Hochgiftige Stoffe, gesetzliche Vorschriften über die Verwendung in Deutschland II 449.
Hochspannungsleitungen, Einfluß auf Gewitterregen I 63.
Hochzuchtsaatgut II 331.
Höfers Hederichpulver I 376.
Holderspritze, selbsttätige Original- II 169.
Holzkonservierung durch Arsenmittel I 384.
— — Azetonöle I 526.
— — chlorierte Kohlenwasserstoffe I 466.
— — Dinitro-o-Kresol I 471.
— — Kieselflußsäure I 446.
— — Kreosot I 471.
— — Zinkchlorid I 380.
Holzschutz durch Fluormittel I 439, 441.
Homona coffearia, biologische Bekämpfung II 107.
Hooghalensche Krankheit I 49.
— — Verhütung durch Düngung I 81.
Hopfen, Einfuhrverbot in Norwegen II 502.
Hopfenblattlaus, Bekämpfung durch Quassia I 522.
Hopfenfechser, Entseuchung durch Tauchbehandlung I 241.
Hopfengelte, Verhütung durch Düngung I 84.
Hopfenmehltau, Bekämpfung durch Brenzcatechin I 470.
— — — Cyclohexan I 472.
— — — Cypol I 472.
— — — Dekalin I 472.
— — — Dipenten I 472.
— — — Metylcyclohexan I 472.
— — — Naphthol I 470.
— — — Nitrophenol I 470.
— — — Phenol I 470.
Hopfenmehltau, Bekämpfung durch Pikrinsäure I 470.
— — — Pyrogallol I 470.
— — — Resorcin I 470.
— — — Thymol I 470.
Hopfenrüsselkäfer, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 586.
Hopfenschädlinge, gesetzliche Maßnahmen in Belgien II 469, 470.
„Hora"-Räucherapparat II 287.
Hühnereintrieb zur biologischen Bekämpfung II 46.
Hülsenfrüchte, Krankheitsbewertung bei Feldbesichtigung II 331, 332.
Hunterellus hookeri zur biologischen Bekämpfung II 8.
Hydronette II 166.
Hydroperoxyd I 457.
Hygiene, Acker- I 32, Boden- I 33, Wald- I 34.
Hygienische Kulturmaßnahmen, Mannigfaltigkeit I 32—35.
Hylemyia antiqua, Bodenentseuchung durch Kalziumhypochlorid I 168.
— — — — Naphthalin I 207.
— — — — Sublimat I 171.
— brunnescens, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 199.
— coarctata und Saatzeit I 123.
— — Vergällung der Eiablage durch Bodenbearbeitung I 73.
— — Verhütung durch Fruchtwechsel I 101.
— — — — Stickstoffdüngung I 86.
— — — — Tiefpflügen I 72.
Hylesinus oleiperda, gesetzliche Bestimmungen in Spanien II 524.
Hylobius abietes, Bekämpfung durch Arsen in Deutschland II 454.
— — — — Fanggräben I 316.
— — — — Fangpflanzenteile I 321.
Hylocrius agassizi, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 188.
Hylurgops glabratus und ökologisches Optimum der Fichte I 39.
Hypera variabilis, biologische Bekämpfung II 67.
Hypericum perforatum, biologische Bekämpfung II 119.
Hyperparasitismus II 93.
Hyphantria cunea, biologische Bekämpfung II 47, 96.
Hypochlorite I 447—452.
Hypochnus an Kartoffeln, Bekämpfung durch Beizung I 238.
Hypopta agavis, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
— caestrum, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
— — — — Schwefelkohlenstoff I 198.
Hyposoter disparis zur biologischen Bekämpfung II 63.
Hypsa undulifera, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.

I

Icerya aegyptica, biologische Bekämpfung II 52.
— brasiliensis, gesetzliche Bestimmungen in Paraguay II 558.
— purchasi, biologische Bekämpfung I 20, II 4, 48 bis 52, 74, 85, 98.
— — Einfuhrverbot in Spanien II 525.
— — gesetzliche Bestimmungen in Chile II 545.
— — — — in Uruguay II 572.
— seychellarum, biologische Bekämpfung II 52.
Ichneumon nigritarius zur biologischen Bekämpfung II 104.
Igepone I 537.
Iltis, Bekämpfung durch Fallen I 324, 328.
Immunität II 362.
Immunsande I 53.
Inareolata punctoria zur biologischen Bekämpfung II 66.
„India"-Motorverstäuber II 248.
Injektion von Farbstoffen I 531.
Inkubationskalender I 346.
Innere Haftfähigkeit der Stäubemittel I 563.

Insect Pest Act of 1905 (USA.) II 574.
Insekten, Bekämpfung durch Bakterien II 24—31.
— — — Elektrizität I 331.
— — — Pilze II 10—24.
— — — Polyederkrankheiten II 33—35.
— — — Protozoenkrankheiten II 33—35.
— — — Vögel II 37—44.
— zur biologischen Bekämpfung II 46—111.
Insektenbürsten zur Schädlingsbekämpfung I 286.
Insekteneinführung zur biologischen Bekämpfung, Auswahl II 94—97.
— — — — Erfolge II 89, 90.
— — — — Richtlinien II 91.
Insektenpulver I 515, 516.
— dalmatinisches, Bewertung auf chemischem Wege I 638.
— Untersuchung auf Bariumsilicofluorid I 607.
Insektenschäden I 11, 12.
Insektenspritzen II 167.
Insektentötende Pilze, Einwände gegen ihren Wert II 15—22.
Insecticide and Desinfectant Manufacturer's Association, Bewertung von Pyrethrum I 637.
Insektizide I 333.
— Prüfung I 553—561.
Insektizidseife I 527.
Inspections régionales phytosanitaires (Frankreich) II 613.
Instant Bordeaux mixture I 343.
Institut für Pflanzenschutz (Bulgarien) II 608.
Instituto Biologico de Defesa Agricola (Brasilien) II 626.
— de Agronomia (Uruguay) II 630.
— de Biologia Vegetal (Brasilien) II 623.
— de Investigaciones Agronomicas (Spanien) II 623.
Internationale Konvention zur Heuschreckenbekämpfung II 467.
— Pflanzenkonvention von Montevideo II 465.
— Reblauskonvention II 419, 464.
Internationaler Landwirtschaftsdienst (Spanien) II 622.
Internationales Pflanzenschutzabkommen von Rom II 441, 466.
Intrasol I 537.
Ips typographus und ökologisches Optimum der Fichte I 39.
Iridomyrmex humilis als Hyperparasit II 56.
— — gesetzliche Bestimmungen in Portugal II 504.
Irland, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 486—491.
Isaria anisopliae zur biologischen Bekämpfung II 10.
— destructor zur biologischen Bekämpfung II 10.
Isobutylphenylazetat als Lockmittel I 544.
Isodon puncticollis, Bodenentseuchung durch Arsenik I 162.
Isoseife I 537.
Isotephrosin I 507.
Isothiocyanate I 530.
Italien, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 491—495.
— Pflanzenschutzorganisation II 615.
Ixodoidea, Bekämpfung durch Insekten II 8.

J

Japan, Pflanzenschutzorganisation II 627.
Jassus sexnotatus I 45.
Jodzahl I 644.
Johannisbeeren, Einfuhrverbot in Kanada II 551.
— schwarze, Einfuhrverbot in Mexiko II 551.
Johannisbeergallmilbe, gesetzliche Maßnahmen in Großbritannien II 488.
Johannisbeersträucher, Einfuhrverbot in Deutschland I 261.
„Johnson Junior" Motorverstäuber II 237.
Jugoslawien, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 495—498.
Julus, Bodenentseuchung durch Kalziumkarbid I 182.
Juncaceen, Bekämpfung mit Natriumchlorat I 450.

K

Kälte zur Schädlingsbekämpfung I 330.
Kälteinseln I 54.
Kälteseen I 54.
Kaffee, Beizung I 237.
— Einfuhrbeschränkung in Mexiko II 556.
— Einfuhrverbot in USA. II 581.
Kaffeebeerenkäfer, Bekämpfung durch Beizung I 237.
Kaffeebohrer, gesetzliche Bekämpfung in Sao Paulo II 627.
Kaffeerost, Schäden I 12.
Kainit I 368—370.
— zur Bodenentseuchung I 164.
Kaisergrün I 406.
Kaiserliche Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft (Deutschland) II 587.
Kakteen, Ein- und Durchfuhrverbot in Italien II 494.
Kalidüngung, Steigerung der Kälteresistenz I 82.
Kalifornische Brühe I 425 bis 428.
— — zur Bodenentseuchung I 156.
Kalilauge als Beizmittel I 213.
Kaliseife I 534.
Kaliseifen, Giftwirkung I 527.
Kaliumbichromat als Beizmittel I 213.
Kaliumchlorat I 447, 448.
Kaliumchlorid zur Bodenentseuchung I 164.
Kaliumpermanganat I 380.
Kaliumpolysulfid I 428.
Kaliumpolysulfide, Untersuchung I 599.
Kaliumsulfat als Beizmittel I 222.
— zur Bodenentseuchung I 164.
Kaliumsulfatkarbonat I 432.
Kaliumsulfokarbonat zur Bodenentseuchung I 203.
Kaliumtrithiokarbonat I 432.
Kaliumxanthogenat I 432.
— zur Bodenentseuchung I 204.
Kaliumzyanid I 460.
— Untersuchung auf Zyan I 614.
— zur Bodenentseuchung I 176.

Kalk I 372—375.
— kohlensaurer als Trägerstoff I 543.
— Normen I 372.
— und Resistenzänderung I 92.
— Untersuchung I 585.
— vielartige Wirkungen I 91.
— zur Bodenentseuchung I 166.
Kalkanstrich gegen Frostschäden I 299.
— — Hitzeschäden I 330.
Kalkarsenat, gesetzliche Bestimmungen in Frankreich II 483.
Kalkhydratpulver I 372.
Kalkmilch gegen Keimschäden durch Kupfervitriol I 216.
— zur Winterspritzung I 374.
Kalkstickstoff I 371.
— zur Bodenentseuchung I 161.
Kalksucht der Seidenraupen II 12.
Kalomel I 364.
— zur Bodenentseuchung I 169.
Kalziumarsenat, Untersuchung I 596.
— zur Bodenentseuchung I 163.
Kalziumarsenate I 410.
Kalziumarsenatspritzbrühen I 412.
Kalziumarsenatstäubemittel I 411.
Kalziumchlorat I 452.
Kalziumfluorid I 446.
Kalziumfluorsilikat I 447.
Kalziumhypochlorid zur Bodenentseuchung I 167.
Kalziumkarbid zur Bodenentseuchung I 181.
Kalziumkaseinat als Emulgator I 539.
Kalziumphosphid I 433.
Kalziumsilicofluorid I 447.
Kalziumsulfarsenate I 413.
Kalziumsulfid I 427.
Kalziumsulfokarbonat zur Bodenentseuchung I 203.
Kalziumthioarsenate I 413.
Kalziumzyanid I 460.
— gesetzliche Vorschriften in Deutschland II 451.
— Untersuchung auf Zyan I 614.
— zur Bodenentseuchung I 178—181.
Kammerjäger II 461.
Kanada, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 548—552.
— Pflanzenschutzorganisation II 628.
Kandierungsverfahren I 220.
Kaninchen, Bekämpfung durch Calcid II 294.
— — — Fallen I 324.
— — — Rodiersystem I 320.
— Einfuhrverbot in Dänemark II 476.
— Fernhaltung durch Drahtgeflechtzäune I 288.
— gesetzliche Maßnahmen in Frankreich II 481.
Kannibalismus bei Schistocerca paranensis II 25.
Kaolin als Trägerstoff I 543.
Kapselwurm, Einfuhrverbot in Chile II 547.
— Schadenschätzung I 12.
— roter, Bekämpfung in Brasilien II 626.
Karbolineen, Wirkung auf Pflanzen I 489.
Karbolineum I 484.
— zur Bodenentseuchung I 209.
Karbolsäure I 470.
— als Beizmittel I 213.
— zur Bodenentseuchung I 204—205.
Karbonathärte des Wassers I 542.
Karrenspritzen II 179—182.
Kartoffelabbau, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 593.
— Resistenz II 394—397. 593.
— und Boden I 51.
— und Düngung I 83.
Kartoffelanerkennung in Deutschland II 335—339.
— in Holland II 340.
— in der Schweiz II 340.
Kartoffelbeizung I 237—239.
Kartoffelgeschäftsbedingungen des Reichsnährstandes II 417.
Kartoffelkäfer, Ausschuß zur Bekämpfung in Belgien II 607.
— Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 586, 595.
— Bekämpfung durch Arsen in Deutschland II 456.
— — — Batteriespritzen II 174.
— — — Bleichromat I 366.
Kartoffelkäfer, Bekämpfung durch Fangpflanzen und -pflanzenteile I 320.
— — — Fluormittel I 437.
— — — Motorbaumspritzen II 188.
— — — Neutralöl I 472.
— — — Spritzen mit Schlauchgerüst II 202.
— Bodenentseuchung durch brennendes Petroleum und Öl I 141.
— Einfuhrverbot in Ägypten II 534.
— — in Argentinien II 538.
— — in Brasilien II 543.
— — in Griechenland I 276, II 485.
— — in Jugoslawien II 497.
— — in Lettland II 515, 516.
— — in Litauen II 516.
— — in Peru II 563.
— — in Portugal II 505, 506.
— — in Rumänien II 508.
— — in Ungarn II 530.
— Folgen der Einschleppung I 246.
— französisches Versandverbot für Seuchengebiete und Schutzzonen I 282.
— Generalsachbearbeiter für die Bekämpfung (Deutschland) II 595.
— gesetzliche Bestimmungen in Belgien II 469, 470.
— — — in Dänemark II 474, 475, 476.
— — — in Deutschland I 261, II 414, 433, 584.
— — — in Finnland II 478.
— — — in Frankreich II 479, 480, 481, 482, 613.
— — — in Großbritannien I 279, 280, 281, II 486, 487, 490, 614.
— — — in den Niederlanden II 499, 501.
— — — in Norwegen II 502, 503.
— — — in Schweden II 518, 519.
— — — in der Schweiz II 520, 521.
— Resistenz II 401, 593.
— Schutzzone I 280.
— Seuchengebiet I 280.
— Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
— Verbreitungsprognose I 258.
Kartoffelkäfer-Abwehrdienst (Deutschland) II 415, 595, 596.

Kartoffelkäfer-Komitee, Internationales II 595, 607.
— Konferenz, Internationale II 595, 607.
— Septikämie II 31.
— vgl. auch Leptinotarsa decemlineata.
Kartoffelkonservierung durch Staubkalk I 375.
Kartoffelkrankheiten und Bodenbearbeitung I 70.
— und Düngung I 83.
Kartoffelkrebs, Wertung aei Anerkennung II 336, 337, 338, 339.
— Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 593, 595.
— Bedeutung von Sortenechtheit und -reinheit II 343.
— Bekämpfung in Belgien II 607.
— Bodenentseuchung durch Bordelaiser Brühe I 168.
— — — Elektrizität I 138.
— — — Essigsäure I 158.
— — — Formalin I 175.
— — — Kalziumhypochlorid I 168.
— — — Kupfersulfat I 168.
— — — Verbrennen von Thermit I 141.
— — — Zyannatrium I 177.
— deutsches Ursprungs- und Gesundheitszeugnis I 267.
— Einfuhrverbot in Ägypten II 533.
— — in Argentinien II 538.
— — in Brasilien II 543.
— — in Chile II 547.
— — in Frankreich II 482.
— — in Griechenland I 276, II 485.
— — in Jugoslawien II 497.
— — in Lettland II 515, 516.
— — in Litauen II 516.
— — in Rumänien II 508.
— — in Spanien II 525.
— — in der Türkei II 570.
— — in Ungarn II 530.
— Einsendung von Untersuchungsmaterial I 279.
— Erntebeschränkung in Preußen I 282.
— gesetzliche Bestimmungen in Belgien II 469, 470.
— — — in Dänemark II 475, 476.
— — — in Deutschland II 414, 416, 435.
— — — in Finnland II 478.
Kartoffelkrebs, gesetzliche Bestimmungen in Großbritannien II 487, 490.
— — — in den Niederlanden II 498, 499, 501.
— — — in Norwegen II 501, 502, 503.
— — — in Portugal II 505, 506.
— — — in Schweden II 517, 518, 519.
— — — in der Schweiz II 520, 521.
— Resistenz II 384.
— vgl. auch Synchytrium endobioticum.
Kartoffelkrebsprüfung II 385, 593, 617.
Kartoffelmotte, Bekämpfung durch Gasbeize I 238.
— Einfuhrverbot in Ägypten II 533.
— — in Argentinien II 538.
— — in Brasilien II 543.
— — in Griechenland II 485.
— — in Jugoslawien II 497.
— — in Lettland II 516.
— — in Litauen II 516.
— Ein- und Ausfuhrverbot in Schweden II 519.
— gesetzliche Bestimmungen in Norwegen II 502, 503.
— — in Rumänien II 508.
Kartoffeln, Anerkennung II 335—342.
— Ausfuhrüberwachung in Dänemark II 476.
— — in Estland II 513.
— — in Spanien II 526.
— Einfuhrüberwachung in Ägypten II 533.
— — in Belgien II 470.
— — in Dänemark II 475.
— — in Deutschland I 261, II 433—435.
— — in Estland II 513.
— — in Finnland II 478.
— — in Frankreich II 481, 482.
— — in Griechenland II 485.
— — in Großbritannien II 490.
— — in Italien II 494.
— — in Jugoslawien II 497.
— — in Kanada II 551.
— — in Litauen II 516.
— — in Norwegen II 502.
— — in Peru II 563.
— — in Portugal II 505.
— — in Rumänien II 508.
— — in der Schweiz II 522.
Kartoffel, Einfuhrüberwachung in der Südafrikanischen Union II 568.
— — in der Türkei II 570.
— — in Ungarn II 529.
— — in Uruguay II 573.
— Ein- und Ausfuhrüberwachung in Argentinien II 538, 539.
— — — — in Chile II 546.
— — — — in Lettland II 515.
— — — — in Schweden II 518, 519.
— — — — Durchfuhrüberwachung in den Niederlanden II 499.
— Einfuhr- und Versandüberwachung in Rußland II 511
— — — in USA. II 577, 578.
— Laboratoriumsprüfung des Pflanzwertes II 342.
— Untersuchung laut Technischen Vorschriften II 314—316.
Kartoffelnematode, befallenes Gebiet in Schweden I 281.
— Bekämpfung durch Fruchtwechsel I 100.
— Erntebeschränkung in Thüringen I 282.
— gesetzliche Bestimmungen in Dänemark II 475, 476.
— — — in Deutschland II 427.
— — — in Schweden I 281, 282, II 517, 518, 519.
Kartoffelschorf, Bekämpfung durch Sublimat I 364.
— Bodenentseuchung durch Formalin I 175.
— — — Schwefel I 153.
— Prüfung der Sortenresistenz II 329.
— — — — durch Biologische Reichsanstalt II 593.
— Resistenz II 384.
— Verhütung durch Gründüngung I 96.
Kartoffelsorten, Beschreibungen II 350.
— Merkmale II 344—351.
Kartoffelspritze II 169.
Kartoffelspritzen, amerikanische II 183, 184.
Kasein, Analyse I 645.
Kaseine als Beistoffe I 538.
Kaseinkalk I 538.
Kastanien, Einfuhrbeschränkung in Kanada II 551.
— — in der Südafrikanischen Union II 568.

Kastanien, Einfuhrregelung in Frankreich II 483.
— Ein- und Durchfuhrverbot in Italien II 494.
Kastenfallen I 328.
Kasvitautiosasto (Finnland) II 610.
Katzen, Bekämpfung durch Fallen I 324, 328.
— Fernhaltung durch Drahtgeflecht I 289.
Katzenvorhemdchen I 295.
Kayso I 538.
Keimförderung durch Beizung I 215.
Keimschädigung durch Beizung I 215.
Kernobstwildlinge, Entseuchung durch Tauchbehandlung I 241.
Kerosin zur Bodenentseuchung I 208.
Kescher I 310.
Kiefer, Einfuhrverbot in Deutschland II 436, 437.
Kiefernspanner, biologische Bekämpfung II 43, 44, 45, 46, 104.
Kiefernspinner, Bekämpfung durch Dinitrophenol I 471.
— — — Leimringe I 290.
— biologische Bekämpfung II 2, 109.
Kieselfluornatrium I 446.
— Giftigkeit gegenüber Stechmückenlarven I 440.
Kieselfluorwasserstoffsäure I 446.
Kieselfluorwasserstoffsaure Salze, Analyse I 606.
Kieselflußsäure I 446.
Kieselgur als Trägerstoff I 543.
Kippfallen I 323.
Kirschen, Einfuhrüberwachung in Belgien II 470.
— — in Deutschland II 433.
— — in Großbritannien II 490.
Kirschfruchtfliege, Bekämpfung durch Fanggläser I 322.
— — — Fluormittel I 439, 442.
— Einfuhrverbot in Deutschland II 432.
— — in den Niederlanden II 499, 501.
— gesetzliche Maßnahmen in Belgien II 469, 471.
Klebstoffschranken I 292.
Kleekrebs, Wertung bei Feldbesichtigung II 334.
Kleemüdigkeit I 49.
Kleesaat, Einfuhrüberwachung in Litauen II 517.
Kleesamen, Krankheitsbewertung bei Feldbesichtigung II 334.
Kleeseide, gesetzliche Bestimmungen in Frankreich II 481.
— — — in Litauen II 517.
Kleidermotten, Bekämpfung mit Dichloräthan I 467.
— — mit p-Dichlorbenzol I 468.
Kleinmotorspritzen II 190.
Klima der bodennahen Luftschicht I 56.
Klimabedingter Anbau I 43.
Klimaberücksichtigung I 43.
Klimarassen I 46.
Klimasorten I 46.
Klimaverbesserung I 57—63.
Knollenfäule, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337, 338, 341.
Knospenschützer I 295.
Kochsalz I 370.
Kochsalzlösung als Beizmittel I 212.
Köder, bakterienhaltige II 32, 33.
— mit Glassplittern zur Nagetierbekämpfung I 287.
— mit Nadel zur Nagetierbekämpfung I 287.
Ködergifte, Prüfung I 557.
Ködermittel, Ausstreuen vom Flugzeug II 286.
Königsche Fangkarre I 312.
K.-O.-F.-Methode I 320.
Kohlehydrate als Beistoffe I 539.
Kohlensäure zur Bodenentseuchung I 158.
Kohlensäure-Mineralstoffgesetz I 80.
Kohlensäurespritzen II 176.
Kohlensaurer Kalk als Trägerstoff I 543.
Kohlenwasserstoff, gechlorter, als Lösungsmittel I 542.
Kohlenwasserstoffe I 472 bis 474.
— als Lösungsmittel I 542.
Kohlfliege, Bekämpfung durch Gießgerät II 219.
— — — Kohlkragen I 293.
— — — Sublimat I 364.
— Bodenentseuchung durch Ammoniak I 160.
— — — Ammoniumkarbonat I 160.
Kohlhernie, Bekämpfung durch Ammoniak I 371.
— — — Bariumhydroxyd I 378.
— — — Bariumkarbonat I 378.
— — — Bariumoxyd I 378.
— — — Kalkstickstoff I 371.
— — — Magnesiumkarbonat I 379.
— — — Magnesiumoxyd I 379.
— Bodenentseuchung durch Chlorkalk I 167.
— — — Formalin I 175.
— — — Germisan I 172.
— — — Kalkstickstoff I 161.
— — — Kalziumkarbid I 182.
— — — Schwefel I 154.
— — — Schwefelkalkbrühe I 156.
— — — Schwefelsäure I 157.
— — — Sublimat I 170.
— — — Zyannatrium I 177.
— Mittelprüfung I 553.
— Resistenz II 387.
— Verhütung durch Auswahl gesunder Setzlinge I 114.
— Wertung bei Feldbesichtigung I 333.
Kohlkragen I 293.
Kohlschabe, Bekämpfung mit Fangapparaten I 311.
— — — Kresolseifenlösungen I 470.
Kohlsetzlinge, Entseuchung durch Tauchbehandlung I 241.
Kohlweißling, Abschreckung durch Holunderzweige I 297.
— Bekämpfung durch Einsammeln I 306.
— — — Zerdrücken und Zertreten I 285.
Kohlweißlingsraupen, Giftwirkung von Pyrethrum und Derris I 505.
Kolbenspritzen II 166, 168.
Kolloidaler Schwefel I 424.
Kolloidschwefelpräparate I 425.
Kolo-Dust I 420, 425.
Kolofog I 425.
Koloform I 425.
Kolophonium I 530.
Koloradokäfer I 20, 24.
— vgl. Kartoffelkäfer.
Kolotext I 425.
Kommalaus, Behandlung verseuchter Sendungen bei Einfuhr nach Großbritannien I 274.

Koniferen, Einfuhrverbot in der Südafrikanischen Union II 567.
Koniferensamen, Beizung I 236.
Konimeter zur Bestimmung der Schwebefähigkeit von Stäubemitteln I 564.
Konstitution I 27.
Kontaktgift, Arsenmittel als I 390.
Kontrollzone I 280.
Korbweidenstecklinge, Anerkennung II 324.
— Krankheitsbewertung bei Feldbesichtigung II 333.
Korngröße von Stäubemitteln I 564.
Korngrößenbestimmungsapparat zur Bestimmung der Schwebefähigkeit von Spritzmitteln I 572.
Kornkäfer, Bekämpfung durch Aluminiumphosphid I 433.
— — — Areginal II 458.
— — — basisches Kupferkarbonat I 354.
— — — Magnesiumkarbonat I 379.
— — — Magnesiumoxyd I 379.
— — — Phosphorwasserstoff II 457.
— — in Getreidesilos II 291.
— Fernhaltung durch Dichtung des Fußbodens I 293.
— — — Kiesmehl I 292.
— — — Ölemulsionen I 293.
— gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 428.
— Mittelprüfung I 560.
Kornmotte, Bekämpfung durch Phosphorwasserstoff II 457.
Kosten der Bestäubung mit dem Flugzeug I 14.
— der Pflanzenschutzmaßnahmen I 13—15.
— der Schädlingsbekämpfung im Obstbau I 15.
— — — im Weinbau I 15.
Kostenberechnung für Pflanzenschutzmaßnahmen I 14.
Kottonölschmierseife I 533.
Krähen, Bekämpfung durch Fallen I 328.
— — — Leimtüten I 329.
— — — Phosphorköder I 432.
Kräheneier I 432.
Krähennester, gesetzliche Maßnahmen in Frankreich II 481.
Kräuselkrankheit des Weins, Bekämpfung durch Solbar I 429.
— — — — — Schwefelkalkbrühe I 428.
— der Zuckerrübe, Resistenz II 398.
— Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337, 340.
Krankheiten, Bewertung bei Feldbesichtigung II 330.
Krankheitsbewertung bei Feldbesichtigung in Deutschland II 331, 333, 334.
— — — in Holland II 332.
Krankheitsresistente Sorten, Anbau und Züchtung II 362—406.
Krankheitsübertragung durch Saatgut II 313 bis 316.
Krankheitswiderstandsfähigkeit, Anforderungen an Neuzüchtungen II 326.
— Auslese beim Züchter II 327.
— Stufen der Prüfung II 327.
Krankheitszahl bei Kartoffelanerkennung II 340.
Krautfäule, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337, 338.
Kraut- und Knollenfäule, Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
— — — Resistenz II 388.
— — — Schäden I 12.
Krebsfeste Sorten II 328.
Kreosot I 471.
— Untersuchung I 616.
Kresol zur Bodenentseuchung I 204—205.
Kresole I 470.
Kresolseifenlösung, Bestimmung des Kresols I 617.
Kresolseifenlösungen I 470.
Kresot zur Bodenentseuchung I 209.
Kresylsäure I 470.
Kreuzdorn, Einfuhrverbot in Estland II 513.
— gesetzliche Maßnahmen in Dänemark II 475.
Kringerigheid, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337, 338.
Kristallviolett I 531.
Kröten zur biologischen Bekämpfung II 37.
Kronenrost, Bekämpfung durch Schwefel I 419.
— gesetzliche Maßnahmen in Lettland II 515.
Kronenschützer I 295.
Kryolith I 446.
— Untersuchung I 607.
Kuckuck zur biologischen Bekämpfung II 42.
Küchengewächse, Einfuhrüberwachung in Deutschland II 434.
Küchenschaben, Bekämpfung mit Fluormitteln I 438.
Kümmelmotte, Bekämpfung mit Derrisgiften I 513.
Kümmerer, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337.
Künstliche Beregnung gegen Frostschäden.
Künstliche Nebel gegen Frostschäden I 302.
Künstlicher Frostschutz I 59—63.
— Wind gegen Frostschäden I 302.
Kulturmaßnahmen I 31 bis 130.
— gegen Witterungsschäden I 301.
— Trennung von Bekämpfungsmaßnahmen I 284.
Kulturverfahren I 193.
Kunstgummi I 539.
Kupfer, Bestimmung I 573 bis 578.
— — in Wein I 578.
— — kleinster Mengen I 577.
— schwefelsaures I 341.
— Trennung von Quecksilber I 574, 580.
Kupferalaunbrühe I 352.
Kupferammoniakbrühe I 353.
Kupferarsenat zur Bodenentseuchung I 163.
Kupferarsenate und -arsenite I 413.
Kupferazetat I 354.
— als Beizmittel I 213.
Kupferbariumarsenite I 407.
Kupferchlorid I 355.
Kupferchlorür als Beizmittel I 213.
— basisches I 355.
Kupferhaltige Stäubemittel I 357.
Kupferkalkbrühe I 335, 342 bis 351, 373.
— gemeinsame Verwendung mit Bleiarsenat I 409.
— insektizide Wirkung I 351.

Kupferkalkbrühe, Mischanlagen II 208.
— Wirkung auf das Pflanzenwachstum I 339—341.
— Zeitpunkt der Anwendung I 345.
— Zucker als Schutzkolloid I 344.
Kupferkalziumarsenite I 407.
Kupferkarbonat als Beizmittel I 222, 224.
— basisches I 354.
— Nachteile bei Anwendung zur Bodenentseuchung I 168.
Kupferkarbonatammoniaklösung I 353.
Kupferlactat I 355.
Kupfermittel, Empfindlichkeit I 360.
— gesundheitliche Schädigungen I 361.
— Verbrennungen I 358 bis 360.
— Vergiftung des Bodens I 361.
Kupfernaphtholat I 471.
Kupfernitrat als Beizmittel I 213.
Kupferoxalat I 355.
Kupferoxychlorid I 356.
Kupferoxydul I 355.
Kupferphosphat I 355.
Kupferresinat I 355.
Kupferrhodanid I 355.
Kupfersodabrühe I 351.
Kupferstearat I 355.
Kupfersulfat I 341.
— Nachteile bei Anwendung zur Bodenentseuchung I 168.
Kupfersulfatmonohydrat I 342.
Kupfersulfatpulver I 356.
Kupferthiozyanat I 355.
Kupferverbindungen zur Bodenentseuchung I 168.
— zur Schädlingsbekämpfung I 335—362.
Kupfervitriol I 341.
— als Beizmittel I 212.
— Beizwirkung I 214—217, 220.
— Untersuchung nach Rhodanmethode I 573.
Kupferwirkung, Theorien I 336—338.
Kupferzyanid I 355.
Kurzknotigkeit des Weins, Bekämpfung durch Schwefelkalkbrühe I 428.
Kurznaßbeizgeräte II 129 bis 132.
Kurznaßbeizverfahren I 212, 219.

L

Laboratorio agronomico de la División de Agricultura (Uruguay) II 630.
Lachnosterna, Bodenentseuchung durch Ammoniumsulfat und Zyannatrium I 160.
— — — Blausäurealkalisalze I 178.
— — — Kalkstickstoff I 162.
— — — Kalziumzyanid I 180.
— — — Schwefel I 155.
— — — Schwefelkohlenstoff I 200.
— smithi, Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 180.
Lärche, Einfuhrverbot für Samen in Deutschland II 436.
Läuse, Bekämpfung und Chloranisol I 471.
— — mit Pyrethrum I 519.
— Sortenwiderstandsfähigkeit II 344.
Lagerbeizwirkung I 214, 223.
Lagochirus funestus zur biologischen Bekämpfung II 116.
Lamellicormier, Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 181.
Lang-Weltesche Dosierungsglocke I 556.
Lantana camara, biologische Bekämpfung II 113.
— — Verbreitung durch Tauben II 38.
— crocea, biologische Bekämpfung II 113.
Lanzen für Spritzgeräte II 205.
Laria rufimana, Einfuhrverbot in Rumänien II 508.
Larix, Einfuhrverbot in Großbritannien II 490.
— — in Kanada II 551.
— europaea, Einfuhrverbot für Samen in Deutschland II 436.
Lasius niger, Mittelprüfung I 561.
Laspeyresia molesta, biologische Bekämpfung II 104, 110, 111.
Laspeyresia molesta, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 186.
— — Einfuhrverbot in Spanien II 525.
— — gesetzliche Bestimmungen in Italien II 493.
— — — — in Kanada II 550, 552.
Lathronympha hypericana zur biologischen Bekämpfung II 120.
Latwergen, Bestimmung des Phosphors I 604.
Laubhölzer, Einfuhrverbot für Saat- und Pflanzgut in Deutschland II 436.
Laurinsäure I 427.
Lecanium acuminatum, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 532.
— mangiferae, biologische Bekämpfung II 21.
— viride, biologische Bekämpfung II 21.
Leim als Beistoff I 538.
— Prüfung I 646.
Leimfallen I 328.
Leimquetsche I 290.
Leimring I 289.
Leimringe, leuchtende I 318.
Leimschlauch I 290.
Leimtüten I 329.
Leimung I 290—292.
Lein, Krankheitsbewertung bei Samenkontrolle II 335.
Leinlolch, Bekämpfung durch magnetische Saatgutauslese I 309.
Leinsaat, Handelsbeschränkung in Estland II 512.
Leinsamen, Beizung I 235.
Leinsamenschleim als Schutzkolloid I 539.
Leinschädlinge, gesetzliche Bestimmungen in Estland II 512.
Leistungsvergleich zwischen den Spritzsystemen II 214 bis 216.
Leopard, Bekämpfung durch Fallen I 324.
Lepidiota, Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 180.
— — — Schwefelkohlenstoff I 200.
— albohirta, Bodenentseuchung durch Arsenik I 162.
— frenchi, Bodenentseuchung durch Arsenik I 162.

Lepidoderma, Bodenentseuchung durch Blausäurealkalisalze I 178.
— albohirta, Bodenentseuchung durch Naphthalin I 208.
— — — — — Paradichlorbenzol I 187.
— — — — — Tetrachlorkohlenstoff I 182.
— caudada, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
— consolvina, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
— frenchi, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
— fusfuracea, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
— rothei, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
— trichosterna, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
Lepidopteren, Bekämpfung mit Mineralölen I 483.
Lepidosaphes becki, biologische Bekämpfung II 20, 21.
— gloveri, biologische Bekämpfung II 20.
— pinniformis, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 531.
— ulmi, biologische Bekämpfung II 9.
Leptomastidea abnormis zur biologischen Bekämpfung II 55, 57, 58.
Leptinotarsa decemlineata, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 595.
— — biologische Bekämpfung II 10, 12, 15.
— — Bodenentseuchung durch Benzin I 206.
— — — — — Benzol I 206.
— — — — — Chlorpikrin I 185.
— — — — — Griftol I 209.
— — — — — Neutralöl I 209.
— — — — — Petroleum I 209.
— — — — — Rohbenzol I 209.
— — — — — Schwefelkohlenstoff I 199.
— — — — — Steinkohlenteerprodukte I 209.
— — Einfuhrverbot in Deutschland II 433.
Leptinotarsa decemlineata, Einfuhrverbot in Litauen II 516.
— — — in Spanien II 525.
— — — in Uruguay II 573.
— — Generalsachbearbeiter für die Bekämpfung (Deutschland) II 595.
— — gesetzliche Bestimmungen in Norwegen II 502, 503.
— — — — in Rußland II 510, 511.
— — Resistenz II 401.
— vgl. Kartoffelkäfer.
Leptosphaeria herpotrichus, Bekämpfung mit Schwefelsäure I 454.
Léptotachina gratiosa zur biologischen Bekämpfung II 66.
Lestophonus iceryae zur biologischen Bekämpfung II 51.
Lethane I 530.
Lettland, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 514—516.
Leucopholis, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 200.
— irrorata, Bekämpfung durch Bewässerung I 136.
— — Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 181.
Levuana irridescens, biologische Bekämpfung II 79, 80.
Lichtfallen I 317.
Lichtkeim der Kartoffel II 347.
Lichtkeimprüfung der Kartoffeln II 348—350.
Lichttrieb, Ausnutzung zu Fangmaßnahmen I 317 bis 319.
Ligyrus, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 200.
— fossator, Bekämpfung durch Bewässerung I 136.
— fossor, Bekämpfung durch Bewässerung I 136.
Lilienkrankheiten, Einfuhrverbot in Kanada II 552.
Lilium, Einfuhrbeschränkung in Kanada II 552.
Liothrips oleae, gesetzliche Bestimmungen in Spanien II 524.
— urichi zur biologischen Bekämpfung II 118.
liquid-gas-method II 293.
Litauen, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 516.
Literatur über Pflanzenschutz II 633—664.
Lixophaga diatreae zur biologischen Bekämpfung II 103.
Lockmittel für Insekten I 544.
Locusta migratoria, biologische Bekämpfung II 26.
— — migratoroides, biologische Bekämpfung II 14.
Löschkalk I 372.
— Untersuchung I 585.
Lohnbeizer I 229.
Lohnbeizung (Deutschland) II 461.
Lohnsaatbeizstellen I 229.
— Verordnung in Deutschland II 462.
Lokalklima, Besonderheiten I 54.
Lonchaea aurea, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 532.
Long Ashton-Lösungen I 490.
Long-Ashton-two-solution-Methode I 535.
Lophodermium pinastri, Bekämpfung und Kupferkalkbrühe I 350.
— pini, Bekämpfung mit Formaldehyd I 465.
Lophyrus polytomum, biologische Bekämpfung II 70.
Lorbeerblätter, Ein- und Durchfuhrverbot in Italien II 494.
Luchsfalle I 324.
Lupinensorten, Merkmale II 361.
Luzerne, Einfuhrbeschränkung in Mexiko II 557.
— Einfuhrüberwachung in Brasilien II 543.
— Einfuhrverbot in der Südafrikanischen Union II 567.
Luzerneblattnager, Einschleppung in Kalifornien I 272.
Luzernesamen, Einfuhrbeschränkung in Uruguay II 573.
Lydella grisescens zur biologischen Bekämpfung II 66.
— nigripes zur biologischen Bekämpfung II 61.
— piniariae zur biologischen Bekämpfung II 61.
— senilis zur biologischen Bekämpfung II 66.

Lydella stabulans grisescens zur biologischen Bekämpfung II 66.
Lygaeonematus erichsoni zur biologischen Bekämpfung II 69.
Lymantria dispar, biologische Bekämpfung II 3, 11, 31, 61, 94.
— — Einfuhrverbot in Kanada II 551.
— — gesetzliche Bestimmungen in USA. II 577, 579, 580.
— — Wilt disease II 34.
— monacha und ökologisches Optimum der Fichte I 39.
— — biologische Bekämpfung II 12.
— — Einfuhrverbot in Kanada II 552.
— — gesetzliche Bestimmungen in Norwegen II 501.
— — Wipfelkrankheit II 34.
Lysiphlebus testaceipes zur biologischen Bekämpfung II 109.
Lysol als Beizmittel I 213.
— zur Bodenentseuchung I 204—205.

M

Maatalouskoelaitos (Finnland) II 610.
Macrocentrus amylivorus zur biologischen Bekämpfung II 109, 110.
— gifuensis zur biologischen Bekämpfung II 66.
Madenfallen I 292, 313.
Mängelbeurteilung bei Pflanzkartoffeln II 339.
Mäuse, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
— Bekämpfung durch Bakterien II 31—33.
— — — Bewässerung I 138.
— — — Calcid II 294.
— — — Fallen I 324, 328.
— — — Fanggefäße I 315.
— — — Mennige I 366.
— — — Strychnin I 494.
— — — Zelio I 367.
Mäusebekämpfung, Mittelprüfung I 563.
— Bodenentseuchung durch Chlorpikrin I 184.
— Fernhaltung durch Drahtgeflecht I 288.
— — — Wacholderzweige I 292.
Mäusebekämpfung, gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 427.
— — — in Preußen II 414.
— Vergiftung in Deutschland II 459.
Mäuselatwerge, Bestimmung des Phosphors I 604.
Mäuseturmfallen I 324.
Mäusetyphusbazillus II 458.
Magermilch als Beistoff I 568.
Magnesiaspritzkalk I 372.
Magnesiumarsenat I 413.
— zur Bodenentseuchung I 163.
Magnesiumfluorid I 446.
Magnesiumfluorsilikat I 447.
Magnesiumkarbonat I 379.
Magnesiumoxyd I 379.
Magnesiumsilicofluorid I 447.
Magnesiumsulfat I 379.
Magnetische Saatgutauslese I 308.
Magnetismus zur Schädlingsbekämpfung I 330.
Mahonia, Einfuhrverbot in USA. II 579.
Maikäfer, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 586, 588.
— Bekämpfung durch Einsammeln I 307, 309.
— gesetzliche Bestimmungen in Dänemark II 475.
— — — in Deutschland II 428, 584.
— — — in Frankreich II 481.
— — — in Preußen II 414.
— — — in der Schweiz II 521.
— — — in Ungarn II 527, 528.
Maikäfervermehrung nach Trockenlegung I 68.
Mais, Beizung I 231.
— Einfuhrbeschränkung in Argentinien II 538.
— — in Brasilien II 543.
— — in Kanada II 551.
— — in Mexiko II 557.
— Einfuhr- und Durchfuhrverbot in Italien II 494.
— — — Versandverbot und -beschränkung in USA. II 578, 579.
— Einfuhrverbot in Chile II 547.
Maisbrand, Wertung bei Feldbesichtigung II 331.
Maiszünsler, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 589.
Maiszünsler, Bekämpfung durch Bakterien II 28—30.
— — — Dichlorpropan I 467.
— — — Walzen des Maisstrohes I 286.
— biologische Bekämpfung II 69, 81.
— Einfuhrverbot in Brasilien II 543.
— Folgen der Einschleppung I 247.
— gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 428.
Malachit I 354.
Malachitgrün I 531.
Malachra, gesetzliche Bestimmungen in Peru II 561.
Malariabekämpfung durch Fische II 36.
— — Fledermäuse II 44.
Malariamücken, Bekämpfung vom Flugzeug in Rußland II 267.
mal secco, gesetzliche Maßnahmen in Italien II 493.
Malmöer Falle I 328.
Malva hortense, gesetzliche Bestimmungen in Peru II 561.
Mamestra brassicae, biologische Bekämpfung II 107.
Mandelpflanzen, Einfuhrbeschränkung in Mexiko II 557.
— Ein- und Durchfuhrverbot in Italien II 494.
Manganarsenate I 413.
Mangansulfat I 380.
Mangold, Einfuhrverbot in Großbritannien II 490.
Marder, Bekämpfung durch Fallen I 324.
Margaretenblumen, gesetzliche Bestimmungen in Chile II 545.
Margarodes, Bodenentseuchung durch Kalziumkarbid I 182.
— vitium, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 203.
Markenetikett des Reichsnährstandes für Baumschulpflanzen II 426.
Martinibrühe I 345, 352.
Maruca testulabis, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 580.
Masicera senilis zur biologischen Bekämpfung II 66.
Massenauslese bei der Kartoffel I 114.

Massenwechsel II 5.
Maulbeerpflanzen, Versandbeschränkungen in Spanien II 524.
Maulwurf, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
— Bekämpfung durch Arsenvergasungsmittel I 386.
— — — Einstichmaschine I 286.
— — — Selbstschußapparat I 287.
— — — Strychnin I 495.
— Verscheuchung durch akustische Mittel I 296.
Maulwurfsgrille, Bekämpfung durch Bewässerung I 138.
— — — Fanggefäße I 315.
— — — Fluormittel I 438.
— — — Zelio I 367.
— — — Zinkphosphid I 433.
Mayetiola destructor, biologische Bekämpfung II 101, 103.
— — Folgen der Einchleppung I 247.
— — und Halmstärke I 107.
Meerzwiebel I 523—526.
— chemisch-quantitative Bewertung I 643.
— qualitativer Nachweis von Extraktstoffen I 643.
Meerzwiebelpräparate kombiniert mit Bakterienködern II 33.
— Vorschriften in Deutschland II 459.
Mehlhafas I 310.
Mehlkäfer, Bekämpfung mit Thiocyanaten I 530.
Mehlmotte, Bekämpfung mit Blausäure I 459.
— biologische Bekämpfung II 30.
Mehltau, Bekämpfung durch Quarz-Quecksilberdampflampe I 332.
— an Erbsen, Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
— an Getreide, Verhütung durch Entwässerung I 68.
— an Kohl, Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
— an Rosen, Bekämpfung mit Cuprooxyd I 355.
— — — und Chrysanthemen, Bekämpfung durch Schwefelnebel I 422.
Melanoplus, biologische Bekämpfung II 17.
— femur rubrum, biologische Bekämpfung II 7, 26.
Meldepflicht I 278.
Meligethes aeneus, Bekämpfung durch flache Saat I 126.
— — — — frühe Herbstsaat von Ölfrüchten I 116.
— — Nachbarwirkung I 102.
— — Resistenz II 399.
— — und sortentypischer Entwicklungsrhythmus I 109.
Melilotus sulcatus, Bekämpfung mit Natriumchlorat I 449.
Melioration I 64—69.
Melolontha, Bekämpfung durch Bewässerung I 136.
— Bodenentseuchung durch Blausäurealkalisalze I 178.
— — — Naphthalin I 208.
— — — Paradichlorbenzol I 187.
— — — Schwefelkohlenstoff I 201.
— vulgaris, biologische Bekämpfung II 12.
— — Bodenentseuchung durch Kainit I 165.
Melonenfliege, biologische Bekämpfung II 88.
Membranspritzen II 167.
Mennige I 366.
Menodontomerus aereus als Primär- und Hyperparasit II 93.
Merkurichlorid I 363.
Merkurioxyd I 364.
Merkurochlorid I 364.
Merodon, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
— equestris, Bekämpfung durch Beizung I 239.
— — gesetzliche Bestimmungen in den Niederlanden II 500.
Mesoleius tenthredinis zur biologischen Bekämpfung II 69.
Metamasius hemipterus, gesetzliche Bestimmungen in Peru II 561.
— — — — in USA. II 578.
Metaphycus lounsburyi, Befall durch Hyperparasit II 94.
Metaponia rubriceps, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 199.
— — — — Teeröle und Teerdestillate I 209.
— — zur biologischen Bekämpfung II 58, 60.
Metarrhizium anisopliae zur biologischen Bekämpfung II 10, 13, 23.
Meteorus versicolor zur biologischen Bekämpfung II 63, 97.
Methanal I 463.
Methylalkohol als Lösungsmittel I 542.
Methylanabasin I 494.
Methylbromid I 463.
Methylcinnamat als Lockmittel I 544.
Methylcyclohexan I 472.
Methylformiat I 528.
Methylhexalin als Beistoff I 540.
Methylol-karbazol I 493.
Methylpyrethrolon I 517.
Mexikan Border Act in USA. II 582.
Mexiko, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 552—558.
— Pflanzenschutzorganisation II 629.
Microcrytus basizonius zur biologischen Bekämpfung II 71.
Microdus stigmaterus zur biologischen Bekämpfung II 103.
Microplectron fuscipennis zur biologischen Bekämpfung II 70.
Microsphaera quercina, Bekämpfung durch Schwefel I 418.
Microsporidium polyedricum zur biologischen Bekämpfung II 33.
Microtinae, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
Microtus arvalis, biologische Bekämpfung II 31, 32.
— hartingi, biologische Bekämpfung II 32.
Mikroklima und Standweite I 127.
Milben zur Insektenbekämpfung II 8.
Milchglanz, gesetzliche Maßnahmen in Großbritannien II 488.
Milchsäurekasein I 538.
„mild mosaic" der Kartoffel, Resistenz II 396.
Mineola indiginella, biologische Bekämpfung II 103.
Mineralöle I 474—484.
— als Beistoffe I 540.
— Bestandteile I 475.

Mineralöle, Bestimmung chemischer Daten I 619.
— — in Steinkohlenteerölen I 623.
— — physikalischer Daten I 619.
— Emulgierung I 477.
— Emulsionstypen I 478.
— insektizide Wirkung I 479.
— Kombination mit anderen Mitteln I 483.
— Normen zur Winterspritzung I 481.
— Prüfung I 617—621.
— Reinigung I 476.
— Wirkung auf die Pflanzen I 481.
Mineralölpräparate, Befreiung von Emulgatoren I 617.
Mineralölrückstände auf Blättern, Bestimmung I 621.
Mineralölsulfosäuren, Unterscheidung von Naphthensäuren I 644.
MIS (Rußland) II 621.
Mischapparat „Top" II 207.
Mistel, gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 423.
— — — in Frankreich II 481.
MIT (Rußland) II 622.
Mittelmeerfruchtfliege, Ausrottung in Florida I 20.
— Bearbeitung im Bureau of Entomology and Plant Quarantine II 631.
— Bekämpfung durch basisches Kupferkarbonat I 354.
— — — Fanggläser I 322.
— biologische Bekämpfung II 87, 88.
— Konkurrenz ihrer Parasiten II 96.
Mix-Spritzbrühemischgerät II 211.
Mixer-Spritze II 212.
Mördergrube I 323.
Mohrenhirse, Einfuhrüberwachung in Argentinien II 538.
Monarthopaplus buxi, Entseuchung von Buxus durch Heißwasserbehandlung I 241.
Monecphora saccharina, biologische Bekämpfung II 17.
— varia, biologische Bekämpfung II 17.
Moneilema ulkei zur biologischen Bekämpfung II 116.
Monilia, Bekämpfung durch Einsammeln I 306.
— gesetzliche Bestimmungen in Ungarn II 528.
— Vergraben kranker Früchte I 292.
— cinerea und örtliche Lage I 54.
Moniliopsis, Bodenentseuchung durch Diphenylmethan I 207.
Monochloressigsäure I 467.
Monodontomerus aereus zur biologischen Bekämpfung II 63.
Monokultur und Schädlingsplagen I 103.
Monomethylphenole I 470.
Mononchus papillatus zur biologischen Bekämpfung II 7.
Monopolseife I 537.
Moorboden, Entwässerung als frostverhütende Maßnahme I 57.
Moorkoloniale Krankheit I 48.
— — Verhütung durch Düngung I 81.
Moose an Obstbäumen, Bekämpfung durch Schwefelkalkbrühe I 428.
„Mors"-Ameisentöter II 288.
Mosaikkrankheit an Bohnen, Resistenz II 397.
— an Spinat, Resistenz I 398.
— an Zuckerrohr, gesetzliche Bestimmungen in Peru II 561, 562.
— — — — — in der Südafrikanischen Union II 565.
— — — Resistenz II 398.
— — — Verhütung durch Sortenwahl I 111.
— Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337, 340.
Moskito, biologische Bekämpfung II 9.
Motorfüllpumpen, Überblick II 190.
Motorisierung der Spritztechnik II 162.
Motorspritzen, Überblick II 189.
Motorverstäuber II 233—259.
— als Zusatzgeräte II 254 bis 259.
— „Autosulfia" von Gebr. Holder II 251.
— „Autosulfiator" von Gebr. Holder II 252.
— Bestäubungskosten II 258 bis 259.
Motorverstäuber der Bean Spray Company II 238.
— der Dosch Chemical Company II 240.
— der Smith Manufacturing Company II 240.
— fahrbare II 236—251.
— „Goliath" von Carl Platz II 253.
— „Hercynia" der Gebr. Borchers A. G. II 243.
— „India" von Carl Platz II 248.
— „Johnson Junior" der Dust Sprayer Mfg. Co. II 237.
— mit besonders starken Exhaustoren II 242.
— „Orchard duster" der Nigara Sprayer Company II 236.
— „Orkan" von Carl Platz II 247.
— „Schering" von F. F. A. Schulze II 253.
— selbstfahrende II 251 bis 254.
— selbstmischende II 240.
— „Sulfamotor" von Carl Platz II 250.
— „Sulfia" der Gebr. Holder II 245.
— „Tornado" von Carl Platz II 249.
Motorzusatzverstäuber „Aetna" von C. Platz II 257.
— der Messinger Mfg. Company II 255.
— der Niagara Sprayer Company II 257.
— der Pöhl-Werke II 255.
— von John Bean II 256.
— „Zyklon" von C. Platz II 258.
Mottenfestmachen mit Fluormitteln I 439.
Mottenhexe I 467.
Mottenschildläuse, biologische Bekämpfung II 19.
Mucor exitiosus zur biologischen Bekämpfung II 17.
Mucuna pruriens zur biologischen Bekämpfung II 21.
Mücken, Bekämpfung durch Arsenstreumittel I 385.
— — — Dekalin I 474.
— — — Fanglampen I 319.
— — — Fische II 36.
— — — Fledermäuse II 44.
Muldenfrost I 58.
Multiparasitismus II 96.

Mungos mungo zur Rattenbekämpfung II 45.
Murinae, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
Mus musculus, biologische Bekämpfung II 31.
Muscardine der Seidenraupen II 12.
Mutterkorn, gesetzliche Maßnahmen in Bulgarien II 472.
— Wertung bei Feldbesichtigung II 331, 332, 334.
Mycosphaerella, Bekämpfung mit Kupferkalkbrühe I 350.
— fragariae, Bekämpfung mit Schwefelsäure I 454.
— laricina und örtliche Lage I 55.
— sentina, Bekämpfung mit Kupferkalkbrühe I 347.
Mynah zur biologischen Bekämpfung II 37.
Myodina vibrans, Bodenentseuchung durch Naphthalin I 207.
Myriangium duriaei zur biologischen Bekämpfung II 20.
Myristinsäure I 527.
Mytilaspis pomorum, Bekämpfung mit Steinkohlenteeröl I 484.
Myzodes persicae, gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 417.

N

Nabo-Stäuber II 229.
Nachbarwirkung und Schädlingsbefall I 102.
Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst II 444.
Nachwarner I 544.
Nadelhölzer, Einfuhrbeschränkung in Kanada II 551, 552.
— Einfuhrverbot für Samen in Deutschland II 436.
Nagetiere, Bekämpfung mit Meerzwiebel I 524, 525.
— — mit Theobromin I 493.
— — mit Trimethylxanthin I 493.
— biologische Bekämpfung II 31—33.
Nahrungstrieb, Ausnutzung zu Fangmaßnahmen I 320 bis 329.
N. A. K. II 322, 332.
Naphthalin I 472, 473.
— zur Bodenentseuchung I 207.
— als Lösungsmittel I 542.
— Prüfungsverfahren I 623.
Naphthenate, Unterscheidung von gewöhnlichen Seifen I 644.
Naphthensäuren I 527, 535.
— Charakterisierung der Qualität I 644.
— Unterscheidung von Mineralölsulfosäuren I 644.
Naphthenseifen I 527.
Naphthol I 470, 471.
Narzissen, Verkehrsverbot in Großbritannien II 489.
Narzissenfliege, Bekämpfung durch Gasbeize I 240.
— Einführungsverbot in Deutschland II 439.
Narzissenzwiebeln, Versandbeschränkungen in USA. II 580.
Nashornkäferengerlinge, Bekämpfung durch Widerhakendraht I 286.
Naßbeizgeräte II 121—132.
Naßbeizverfahren I 211.
— Bewertung gegenüber Trockenbeizverfahren I 224.
Naßfäule, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 593.
— Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337, 338, 339, 341.
Natrium chloricum I 447.
Natriumarsenat, Giftigkeit gegenüber Stechmückenlarven I 440.
Natriumarsenit, Giftigkeit gegenüber Stechmückenlarven I 440.
Natriumchlorat I 447—452.
— Feuergefährlichkeit I 451.
Natriumfluorid, Giftwirkung gegenüber Stechmückenlarven I 440.
— Untersuchung I 606.
Natriumfluorsilikat zur Bodenentseuchung I 165.
Natriumhyposulfid als Beizmittel I 213.
Natriumnitrat als Beizmittel I 222.
Natriumpolysulfid I 428.
Natriumpolysulfide, Untersuchung I 599.
Natriumsilicofluorid I 446.
Natriumsulfokarbonat zur Bodenentseuchung I 203.
Natriumzyanid I 460.
— zur Bodenentseuchung I 176.
— Untersuchung auf Zyan I 614.
Natronlauge I 370.
— als Beizmittel I 213.
Naturschutzverordnung in Deutschland II 459.
Naupactus leucoloma, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 581.
Nebelkrähen, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
— Vergiftung in Deutschland II 459.
Nebelschornsteinchen II 298.
Nectria-Krebs I 45.
— Verhütung durch Entwässerung im Obstbau I 68.
Nectria coccinea var. sanguinella, Einfuhrverbot in Deutschland II 438.
— galligena, Versandverbot in Großbritannien II 488.
— — var. maior, Einfuhrverbot in Deutschland II 438.
Negative Saatgutauslese I 112.
Nelken, Einfuhrüberwachung in Deutschland II 435.
Nelkenwickler, Einfuhrverbot in Deutschland II 435.
Nematoden, Aktivierung durch Teeröle I 491.
— Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 588.
— — — Bureau of Plant Industry II 632.
— Bekämpfung durch Fangstreifen I 320.
— — — Fruchtwechsel I 100.
— — — Chlorkalk I 452.
— — — Toluolsultochlorid I 468.
— Bodenentseuchung durch Benzin I 206.
— — — Chlorkalk I 167.
— — — Essigsäure I 159.
— — — Formaldehyd I 172.
— — — Heißwasser I 142, 143.
— — — Kaliumchlorid I 164.
— — — Kalk I 166.
— — — Kalkstickstoff I 161.

Nematoden, Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 179.
— — — Kresol I 204.
— — — natürliche Hitze I 140.
— — — Paraformaldehyd I 176.
— — — Schwefelkohlenstoff I 197.
— — — Schwefelsäure I 157.
— — — schweflige Säure I 156.
— gesetzliche Maßnahmen in Bulgarien II 472.
— als Insektenparasiten II 7.
— Mittelprüfung I 561.
— Resistenz II 402.
— Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337, 338, 341.
— an Blumenzwiebeln, Bekämpfung durch Beizung I 240.
— — — Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
— an Rüben, Bodenentseuchung durch Ameisensäure I 159.
— — — — — Schwefelkalkbrühe I 156.
Nematomorpha als Insektenparasiten II 7.
Nematus abietinus, Prädisposition der Fichte für Befall I 44.
— erichsonii, biologische Bekämpfung II 69.
Neonikotin I 493, 498.
Neoplectana glaseri zur biologischen Bekämpfung II 8.
Netzfallen I 328.
Netzmittel I 532.
Neutralöl I 472.
New Jersey sulphur-glue mixture I 423.
Nezara viridula, Geweberesistenz I 400.
Nicotiana tabacum, Einfuhrbeschränkung in Kanada II 552.
Niederlande, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 498—501.
— Pflanzenschutzorganisation II 616.
Nikotin I 495—504.
— Bindung und Entwicklung I 500.
— Brühen mit Bleiarsenat I 501.
— — mit Kalziumarsenat I 501.
— Giftwirkung I 502.
Nikotin, Hilfsstoffe zur Verlängerung der Wirkungsdauer I 500.
— Mikrobestimmung I 628.
— Prüfungsverfahren I 624 bis 629.
— Trennung von Pyridin I 627.
— Vorkommen und Gewinnung I 496.
Nikotinazetat I 498.
Nikotinbentonit I 498.
Nikotinbrühe, gemeinsame Verwendung mit Bleiarsenat I 409.
Nikotinchlorid I 498.
Nikotinderivate, Giftwirkung gegen Aphiden I 491.
Nikotinformiat I 498.
Nikotingehalt von Tabakproben I 628.
Nikotinhaltige Spezialitäten I 502.
Nikotinhuminat I 498.
Nikotinlaktat I 498.
Nikotinmineralöl I 501.
Nikotinmittel, Allgemeines über die Anwendung I 497.
Nikotinnaphthenat I 498.
Nikotinoleat I 496, 500, 501.
Nikotinoxalat I 499.
Nikotinpräparate, Bestimmung des Pyridins I 626.
Nikotinräucherkerzen II 297.
Nikotinräuchermittel I 498.
Nikotinräucherung II 297.
Nikotinsalizylat I 499.
Nikotinseifenemulsionen I 501.
Nikotinseifenpräparate I 502.
Nikotinspritzmittel I 497.
Nikotinstäubemittel I 498, 501.
Nikotinsulfat I 496, 500, 501.
Nikotinsulfit I 498.
Nikotintannat I 498.
Nikotintannatbrühen I 500.
Nikotintartrat I 499.
Nikotinvergasungsmittel I 498.
Nikotinylisothiocyanat I 530.
Nikotyrine I 499.
Nisia atrovenosa, Bekämpfung durch Bewässerung I 136.
— — — — Bodenfeuer I 139.
Nitrobenzol I 469.
— als Warnstoff I 544.
2-Nitro-4-hydromercuriphenol I 365.
Nitrooxyverbindung I 472.
Nitrophenole I 469—472.
— Prüfung I 616.
NKS (Rußland) II 620.
Noctuiden, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 198.
Nomadacris septemfasciata, biologische Bekämpfung II 16.
Nonne, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 586, 589.
— Bekämpfung durch Einsammeln I 307.
— — — Leimringe I 290.
— — — Lichtfallen I 318.
— — — Schwelverfahren II 298.
— biologische Bekämpfung II 42, 108.
— erste Bestäubungen vom Flugzeug in Deutschland II 270, 272.
— Patentanspruch Zimmermann für Bekämpfung vom Flugzeug II 260.
— Wipfelkrankheit II 33, 34.
Normale Prädisposition I 27, 36.
Normalernteertrag I 6.
Nornikotin I 499.
Norwegen, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 501—504.
— Pflanzenschutzorganisation II 617.
Novius cardinalis zur biologischen Bekämpfung II 48 bis 52, 88.
— koebelei zur biologischen Bekämpfung II 57.
Nygmia phaeorrhoea, biologische Bekämpfung II 61—63.

O

Oberflächenspannungs-Titration zur Bestimmung des Seifengehaltes I 644.
Obermillersche Salzbreimethode I 555.
Obranit I 355.
Obst, Ausfuhrüberwachung in Estland II 513.
— Einfuhrbeschränkung in der Südafrikanischen Union II 567, 568.
— Ein- und Durchfuhrverbot und Versandbeschränkungen in USA. II 577, 579, 580, 581.
— Einfuhrüberwachung in Deutschland II 431, 432.

Obstbau, Reichseinheitsvorschriften für die Sortierung (Deutschland) II 426.
— Reichsverordnung zur Schädlingsbekämpfung (Deutschland) II 423.
Obstbäume, Ausfuhrüberwachung in Ungarn II 530.
— Einfuhrverbot in der Südafrikanischen Union II 567.
Obstbaumkarbolineen, Normen I 486.
— Prüfung I 621—623.
— wasserlösliche I 485.
Obstbaumkarbolineum, Untersuchung I 622.
Obstbaumkrankheiten, Verhütung durch richtige Pflanztiefe I 126.
Obstbaumkrebs, gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 423.
Obstbaummüdigkeit I 49.
Obstbaumsetzlinge, gesetzliche Maßnahmen in Bulgarien II 473.
Obstbaumsterben im Alten Land I 50, 65.
Obstkulturen, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 531.
Obstmade, arsenresistente Rassen I 389.
— Bekämpfung durch Äthylenchlorhydrin I 467.
— — — Bleiarsenat I 390.
— — — Fanggürtel I 313.
— — — Fluormittel I 437.
— — — Mineralöle I 480.
— — — Naphthol I 471.
— — — Pineol soluble I 527.
Obstmadeneier, Bekämpfung mit Talkum I 543.
Obstsaatgut, Erzeugungs- und Vertriebsregelung II 324.
Obstschädlinge, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 590.
— gesetzliche Bestimmungen in Rußland II 511.
OBW (Rußland) II 621.
Odontria, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 200.
— zealandica, Bodenentseuchung durch Bleiarsenat I 163.
Oecophylla smaragdina zur biologischen Bekämpfung II 2.
Oedaleus nigrofasciatus, biologische Bekämpfung II 26.
Ökologische Streubreite I 48.
Ökologisches Optimum I 35.
Ökotypen I 40.
Öle, fette I 528.
— — chemische Charakterisierung I 644.
— sulfonierte, als Emulgatoren I 536.
— — Prüfungsverfahren I 645.
— sulfurierte, als Emulgatoren I 536.
Ölemulsionen zur Fernhaltung von Schädlingen I 293.
Ölfrüchte, Krankheitsbewertung bei Feldbesichtigung II 331, 332.
Ölsäure I 535.
Österreich, Pflanzenschutzgesetz II 409.
Ohrwürmer, Bekämpfung mit Feuermitteln I 438.
— biologische Bekämpfung II 3, 68.
— Bodenentseuchung durch Pikrinsäure I 206.
Oidium, Bekämpfung durch Präschwefel I 421.
— — durch Schwefelvernebelung II 301.
— Mittelprüfung I 551, 552.
— Schadenschätzung I 12.
— Tuckeri, Bekämpfung durch Formaldehyd I 465.
— — — — Schwefel I 418.
— — Folgen der Einschleppung I 245.
Oktobromidzahl I 644.
Oleinsäure I 535.
Olethreutes schistaceana, biologische Bekämpfung II 109.
Olivenfliege, Anlockung durch Olivenwasser I 544.
— gesetzliche Bestimmungen in Spanien II 524.
— Schadenschätzung I 12.
Olivenmotte, Bekämpfung durch Fanglampen I 319.
Olivenölschmierseifenemulsion I 529.
Olivenschädlinge, gesetzliche Maßnahmen in Griechenland II 485.
Olivenwasser als Lockmittel I 544.
Oniscus, Bodenentseuchung durch Kalziumkarbid I 182.
Ooneria dispar, biologische Bekämpfung II 62.
Oospora destructor zur biologischen Bekämpfung II 10.
— orystorum, Einfuhrverbot in Mexiko II 556.
Ootetrastichus beatus zur biologischen Bekämpfung II 85.
— formosanus zur biologischen Bekämpfung II 85.
Ophiobolus graminis, Bodenentseuchung durch Kupfersulfat I 169.
— — Einfuhrverbot in Mexiko II 556.
— — gesetzliche Bestimmungen in USA. II 579.
— — und Bodenbeschaffenheit I 51.
— — und Saatzeit I 119.
— — Verhütung durch Düngung I 93.
— — — — — Entwässerung I 68.
— — — — — Fruchtwechsel I 99.
Ophiomyia lantanae zur biologischen Bekämpfung II 113, 114.
Ophionectria coccicola zur biologischen Bekämpfung II 20.
Opius fletcheri zur biologischen Bekämpfung II 88.
— humilis zur biologischen Bekämpfung II 87, 88, 97.
— perproximus zur biologischen Bekämpfung II 87.
Opuntia, Einfuhrverbot in der Südafrikanischen Union II 567.
— aurantiaca, biologische Bekämpfung II 116.
— — gesetzliche Bestimmungen in der Südafrikanischen Union II 567.
— dillenii, biologische Bekämpfung II 117.
— inermis, biologische Bekämpfung II 114.
— monocantha, biologische Bekämpfung II 117.
— streptacantha, biologische Bekämpfung II 116.
— stricta, biologische Bekämpfung II 114.
— tomentosa, biologische Bekämpfung II 116.
— tuna, biologische Bekämpfung II 117.
Orangen, Einfuhrverbot in USA. II 577.

Orangenschädlinge, Bekämpfung mit Blausäure I 459.
„Orchard duster" Motorverstäuber II 236.
Orchideenblüten, Schutz gegen Insektenfraß I 293.
Orcus chalybaeus zur biologischen Bekämpfung II 57, 60, 88.
Oregma lanigera, biologische Bekämpfung II 109.
Organisation des Pflanzenschutzes II 584—632.
Organische Basen I 491—504.
„Orkan" Motorverstäuber II 247.
Orobanche, gesetzliche Bestimmungen in Portugal II 505.
— cumana, Resistenz II 393.
— minor, Verhütung durch Düngung I 88.
Orographische Mikroklimatologie I 54.
Orthezia insignis, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 532.
Ortsteinbildung I 48.
Oryctes rhinoceros, biologische Bekämpfung II 23.
Oscinella frit, Resistenz II 399.
Oscinis frit, Resistenz II 399.
— — Verhütung durch Gemengebau I 104.
— — — — — Saatgutauslese I 114.
— — und Saatzeit I 121.
— — und Standweite I 129, 130.
— — und Stickstoffdüngung I 85.
OSRO (Rußland) II 620.
Othiorrhynchus ovatus, Bodenentseuchung durch Bleiarsenat I 163.
— — — — — Kalziumkarbid I 182.
— — — — Schwefelkohlenstoff I 200.
— raucus, Bodenentseuchung durch Kainit I 165.
— sulcatus, Bekämpfung durch Bodendämpfung I 145.
— — Bodenentseuchung durch Benzin I 206.
— — — — — Bleiarsenat I 163.
— — — — — Chlorpikrin I 185.
— — — — — Kainit I 165.
— — — — — Kalkstickstoff I 162.
Oxya chinensis, biologische Bekämpfung II 88.
o-Oxybenzoesäure I 527.
Oxybenzol I 470.
8-Oxychinolinsulfat I 493.
Oxykarbonsäuren, Ester aromatischer I 528.
Oxyphenylquecksilberchlorid I 365.
Oxysäuren als Emulgatoren I 536.
Oxythyrea, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 200.
— funesta, biologische Bekämpfung II 3.

P

Pachnaeus litus, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 188.
Palmblätter, Ein- und Durchfuhrverbot in Italien II 494.
Pampelmusen, Einfuhrverbot in USA. II 577.
Panolis flammea, biologische Bekämpfung II 107, 108.
Papageiengrün I 406.
Papierbeutel zur Fernhaltung von Vögeln und Wespen I 289.
Pappelkrebs, Einfuhrverbot in Deutschland II 438.
Pappeln, Versandverbot in USA. II 580.
Paracide I 468.
Paradichlorbenzol zur Bodenentseuchung I 185—190.
Paraform I 463.
Paraformaldehyd I 463.
— als Beizmittel I 222.
— zur Bodenentseuchung I 176.
— Untersuchung I 612.
Paraguay, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 558—560.
Paranagrus optabilis zur biologischen Bekämpfung II 85.
— perforator zur biologischen Bekämpfung II 85.
Paraphorocera senilis zur biologischen Bekämpfung II 66.
Parasiten oder Räuber II 98.
Parasitenfolge II 98.
Parex-Vernebler II 301—302.
Parisergrün I 406.
Parlatorea blanchardi, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 577.
— pergandei, bilogische Bekämpfung II 20.
— zizyphi, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 532.
Passer domesticus, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
— — nachteilige Folgen der Einführung II 38.
— montanus, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
Paulyscher Fangwagen I 311.
P. D. B. I 468.
Pectinophora gossypiella, Bekämpfung durch Bewässerung I 136.
— — biologische Bekämpfung II 31.
— — Einfuhrverbot in Spanien II 525.
— — gesetzliche Bestimmungen in Mexiko II 554, 556.
Pediculoides ventricosus zur biologischen Bekämpfung II 81, 82.
Pediculopsis graminum, Bekämpfung durch Kalkstickstoff I 372.
Pegohylemyia seneciella zur biologischen Bekämpfung II 119, 120.
Pegomyia hyoscyami, Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 181.
— — — — — Naphthalin I 207.
— — und Saatzeit I 123.
— — und Stallmist I 95.
— — und Standort I 53, 56.
— — Verhütung durch spätes Vereinzeln I 129.
— — — — — Tiefpflanzen I 72.
Pemphigus, Bodenentseuchung durch Tetrachloräthan I 183.
Penetrol I 537.
Penicillium, Berücksichtigung bei Samenkontrolle II 319, 320.
— an Blumenzwiebeln, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
— anisopliae zur biologischen Bekämpfung II 10.
Pennisatia marginata, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.

Pentathionsäure als wirksame Substanz des Schwefels I 417.
Pentharthron flavum als Hyperparasit II 113.
Pentilia insidiosa zur biologischen Bekämpfung II 81.
Pentodon, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 187.
— — — Schwefelkohlenstoff I 200.
Perfluid-Räucherstreifen II 297.
Peridermium strobi, biologische Bekämpfung II 6.
Peridesmia phytonomi zur biologischen Bekämpfung II 67.
Periodisches Auftreten von Schädlingen I 3.
Periphyllus lyropictus, Giftwirkung von Pyrethrum und Derris I 505.
Perissornis carunculatus zur biologischen Bekämpfung II 43.
Perkinsiella saccharicida, biologische Bekämpfung II 85, 86.
Perocid als Beizmittel I 213.
Peronospora, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 350.
— — — Naphtholaten I 471.
— — im Weinbau und Standweite I 129.
— Beobachtungsdienst zur Bekämpfung in Baden II 603.
— Konidien, Absorption von Kupfer I 338.
— Mittelprüfung I 551, 552.
— Schadenschätzung I 12.
— Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
— Spritze Rhenania II 176.
— Versagen kupferhaltiger Stäubemittel I 334.
— arborescens und örtliche Lage I 55.
— — und Standweite I 128.
— hyoscyami, Einfuhrverbot in Kanada II 552.
— maydis, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 578.
— Schachtii, Entfernung kranker Samenrüben I 115.
— viticola, Bekämpfung mit Formaldehyd I 465.
Peroxyde I 453—457.
Perozid I 380.
Perrisia pyri, Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 181.
— — — — Petroleum I 209.
— — — — Teeremulsionen I 209.
Peru, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 560—563.
Petasites officinalis, Bekämpfung durch Natriumchlorat I 450.
Petroleum zur Bodenentseuchung I 208.
— als Lösungsmittel I 542.
— Geruchlosigkeit I 543.
Pfirsiche, Einfuhrbeschränkungen in Chile II 547.
— Einfuhrüberwachung in Belgien II 471.
— Einfuhrverbot in USA. II 577, 581.
Pfirsichkernölschmierseifenemulsion I 529.
Pfirsichpflanzen, Einfuhrbeschränkung in Kanada II 552.
— — in Mexiko II 557.
Pflanzenbeschau in USA. II 632.
Pflanzenbeschaudienst I 270.
— in Deutschland II 441 bis 444, 600.
— in Uruguay II 630.
Pflanzenbeschausachverständige I 270.
— in Deutschland II 442, 443.
Pflanzenbesichtigungsdienst in Deutschland II 442.
Pflanzengesundheitsdienst (Ungarn) II 624.
Pflanzengesundheitsinstitut (Ungarn) II 624.
Pflanzengesundheitskreis (Ungarn) II 625.
Pflanzengesundheitsrat (Ungarn) II 624.
Pflanzenhygiene I 26—31, II 612, 618.
Pflanzeninspektionsdienst (Norwegen) II 647.
Pflanzenkrebs, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 593.
Pflanzenöle als Beistoffe I 540.
Pflanzenquarantäne, Aufgaben I 258.
Pflanzenquarantäne, Bestrebungen um ihre Vereinheitlichung in der Welt I 249.
— biologische Gesichtspunkte I 254—258.
— Durchführung I 258 bis 283.
— Grundlagen I 251.
— Vergeltungsmaßnahmen I 253.
— Verwahrung gegen politische Gesichtspunkte I 253.
— wirtschaftliche Folgen der Einführung I 252.
— — — der Unterlassung I 251.
— — Gesichtspunkte I 251 bis 254.
Pflanzenschleime als Schutzkolloide I 539.
Pflanzenschutzämter (Deutschland) II 411, 600.
Pflanzenschutzausschuß (Belgien) II 606.
Pflanzenschutzbüro (Ungarn) II 624.
Pflanzenschutzdienst, Anlaß zur Einrichtung I 270.
— in Argentinien II 625.
— in Belgien II 606.
— in Brasilien II 626.
— in Bulgarien II 608.
— in Chile II 627.
— in Deutschland II 411, 567—600.
— in Frankreich II 611.
— in Großbritannien II 614.
— in den Niederlanden II 616.
— in Rumänien II 619.
— in Ungarn II 624.
Pflanzenschutzdirektion (Griechenland) II 613.
Pflanzenschutzgenossenschaften (Frankreich) II 612.
Pflanzenschutzgesetzgebung II 407—583.
Pflanzenschutzinspektion (Griechenland) II 613.
Pflanzenschutzliteratur II 633 bis 664.
Pflanzenschutzmeldedienst I 277.
Pflanzenschutzmittel, amtliche Prüfung in Deutschland II 445.
— biologische Prüfung I 545—563.
— chemische Bestandteile I 573—647.

Pflanzenschutzmittel, gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 534.
— — — in Argentinien II 539.
— — — in Belgien II 471.
— — — in Brasilien II 544.
— — — in Bulgarien II 474.
— — — in Dänemark II 477.
— — — in Deutschland II 444—463.
— — — in Estland II 513, 514.
— — — in Finnland II 478.
— — — in Frankreich II 483.
— — — in Großbritannien II 491.
— — — in Italien II 495.
— — — in Jugoslawien II 497.
— — — in Kanada II 552.
— — — in Lettland II 516.
— — — in Mexiko II 557.
— — — in den Niederlanden II 501.
— — — in Norwegen II 503.
— — — in Paraguay II 560.
— — — in Peru II 563.
— — — in Rumänien II 509.
— — — in Schweden II 519.
— — — in der Schweiz II 522.
— — — in Spanien II 526.
— — — in der Südafrikanischen Union II 568.
— — — in der Türkei II 571.
— — — in Ungarn II 530.
— — — in Uruguay II 574.
— — — in USA. II 583.
— Nachweis der Brauchbarkeit I 546.
— physikalische Eigenschaften I 563—573.
— Prüfung I 547.
Pflanzenschutzorganisation in Argentinien II 625.
— in Belgien II 606.
— in Brasilien II 626.
— in Bulgarien II 607—609.
— in Chile II 627.
— in Dänemark II 609.
— in Deutschland II 584 bis 606.
— in Finnland II 610.
— in Frankreich II 611—613.
— in Griechenland II 613.
— in Großbritannien II 614.
— in Italien II 615.
— in Japan II 627.
— in Kanada II 628.
— in Mexiko II 629.
— in den Niederlanden II 616.
— in Norwegen II 617.
Pflanzenschutzorganisation in Rumänien II 617—620.
— in Rußland II 620—622.
— in Spanien II 622.
— in Ungarn II 623—625.
— in Uruguay II 630.
— in Vereinigte Staaten von Amerika II 630—632.
Pflanzenschutzrat (Ungarn) II 624.
Pflanzenschutzsachverständige I 270.
Pflanzentherapie I 30.
Pflanzenüberwachungsdienst in Belgien II 606.
Pflanzgutbewertung II 304 bis 361.
Pflanzgutentseuchung I 210 bis 243.
Pflanzgutwert der Kartoffel, Feststellung II 312, 593.
Pflanzkartoffeln, Anerkennung II 335—342.
— Anordnung über den Vertrieb (Deutschland) II 417.
— Begutachtung für Ausfuhr II 340.
— deutsche Gütevorschriften II 340.
Pflaumen, Einfuhrverbot in USA. II 577.
Pflaumensägewespe, Bekämpfung durch Quassia I 522, 523.
Pflügen nach der Ernte gegen Schädlingsbefall I 71.
Pfropfenbildung, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 336, 337, 338, 339.
Pfropfrebenbau II 403.
Pfropfung zur Resistenzzüchtung II 368.
Phaeogenes nigridens zur biologischen Bekämpfung II 65.
Phagocytose II 57.
Phalarcus coruscus, Feind der Brandpilze II 7.
Phenacoccus, gesetzliche Bestimmungen in Peru II 561.
— hirsutus, biologische Bekämpfung II 56.
— — gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 531.
Phenol I 470.
— Nachweis I 615.
— als Warnstoff I 544.
Phenole I 469—472.
— Bestimmung in Teerölen I 622.
— als Lösungsmittel I 542.
— Prüfung I 615.
Phenolfärbung von Roggen II 360.
— von Weizen II 352.
Phenolthiazin I 530.
Phenoxthin I 531.
p-Phenylendiamin I 491.
Phloeotribus scarabaeoides, gesetzliche Bestimmungen in Spanien II 524.
Phoenicoccus marlatti, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 577.
Phoma, Berücksichtigung bei Samenkontrolle II 318.
— betae, Bekämpfung durch Beizung I 231, 232.
— — Bodenentseuchung durch Uspulun I 172.
— — und Bodenreaktion I 93.
— — und Düngung I 83.
— glumarum, Einfuhrverbot in Mexiko II 556.
— lingam, Bekämpfung durch Beizung I 234.
Phony-Krankheit, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 581.
Phorbia brassicae, Bodenentseuchung durch Schwefel I 155.
— — — — — Teeröle und Teerdestillate I 209.
— cilicrura, Bodenentseuchung durch Schwefel I 155.
— fusciceps, Bodenentseuchung durch Schwefel I 155.
Phosphide I 432—435.
— Bestimmung I 605.
Phosphidgetreide I 433.
Phosphor I 432—435.
— Bestimmung I 604.
— Giftwirkung I 434.
Phosphorgetreide I 433.
Phosphorlatwerge I 432.
— Anwendung in Deutschland II 457.
— Vorschriften in Deutschland II 459.
Phosphoröle, Bestimmung des Phosphors I 604.
Phosphorpillen, Analyse I 605.
Phosphorwasserstoff, Bestimmung I 605.
— gesetzliche Vorschriften in Deutschland II 456.
Phthorimaea operculella, biologische Bekämpfung II 12.
— — Einfuhrverbot in Kanada II 551.

Phthorimaea operculella, Einfuhrverbot in Litauen II 516.
— — gesetzliche Bestimmungen in Norwegen II 502, 503.
Phyllodecta und Behaarung der Weide I 108.
Phyllophaga, biologische Bekämpfung II 37.
Phyllosticta, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 350.
— solitaria, Einfuhrverbot in Spanien II 525.
Phyllotoma nemorata, biologische Bekämpfung II 69.
Phylloxera vastatrix, Bekämpfung durch Bewässerung I 136.
— — Bodenentseuchung durch Elektrizität I 138.
— — — — Paradichlorbenzol in Schwefelkohlenstoff I 190.
— — — — Schwefelkohlenstoff I 202.
— — Einfuhrverbot in Deutschland II 429.
— — gesetzliche Bestimmungen in Paraguay II 559.
— — — — in Peru II 561.
— — Kombinationspfropfung II 368.
— — resistente Reben II 403 bis 406.
Phymatotrichum omnivorum, Bodenentseuchung durch Formalin I 174, 175.
— — — — Kresol I 205.
— — — — Tetrachloräthan I 183.
Physikalische Eigenschaften der Pflanzenschutzmittel I 563—573.
— — der Spritzmittel I 570 bis 573.
— — der Stäubemittel I 563 bis 570.
— Prüfverfahren I 563 bis 647.
Physiologische Rassen II 364.
Physoderma maydis, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 578.
Phytomonas woodsii, Bekämpfung durch Zinksulfatkalkbrühe I 353.
Phytonomus posticus, biologische Bekämpfung II 67.
— — Einfuhrverbot in Kanada II 551.
Phytonomus posticus, Einfuhrverbot in Mexiko II 557.
— variabilis, biologische Bekämpfung II 67.
— — Einschleppung in Kalifornien I 272.
— — Folgen der Einschleppung I 247.
— — Verbreitungsprognose I 257.
Phytopathologische Sektion des 6. Botanischen Kongresses, Entschließung I 250.
Phytopathologischer Dienst in Bulgarien II 608.
Phytopharmazie II 607.
Phytophthora, Bekämpfung durch kupferhaltige Stäubemittel I 357.
— Bodenentseuchung durch Kupfersalze I 168, 169.
— Einfuhrbeschränkung in Lettland II 516.
— Schadenschätzung I 23.
— Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
— an Kartoffeln, Bekämpfung durch Beizung I 238.
— cambivora, Einfuhrverbot in Rußland II 511.
— — — in Ungarn II 530.
— — — in Uruguay II 573.
— — gesetzliche Bestimmungen in Mexiko II 554, 556.
— — — — in Portugal II 505, 506.
— citrophthora, gesetzliche Bestimmungen in Chile II 545.
— crypta, Bodenentseuchung durch Cheshuntmischung I 169.
— infestans, Bekämpfung durch Kupferazetat I 355.
— — — — Kupferkalkbrühe I 347.
— — — — Kupfersodabrühe I 352.
— — — — Schwefelsäure I 454.
— — Bodenentseuchung durch natürliche Hitze I 140.
— — Einfuhrbeschränkung in Ungarn II 530.
— — gesetzliche Bestimmungen in Portugal II 505.
— — Nachbarwirkung I 102
— — Prüfung der Sortenresistenz II 328, 593.
Phytophthora infestans, Resistenz II 388—390.
— — und Düngung I 87, 90.
— — und ökologisches Optimum der Kartoffel I 105.
— — und Sortenhabitus I 106.
— — und Standort I 38, 55.
— — Wertung bei Kartoffelanerkennung II 336, 337, 338.
— parasitica, Bodenentseuchung durch Cheshuntmischung I 169.
— terrestria, Bodenentseuchung durch Kupfersulfat I 168.
Pica pica, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
Picea, Einfuhrverbot in Deutschland II 437.
— — in Frankreich II 482.
— — in Großbritannien II 490.
— Ein- und Durchfuhrverbot in Italien II 494.
— excelsa, Einfuhrverbot für Samen in Deutschland II 436.
Pieris brassicae, biologische Bekämpfung II 3, 107.
— napi, biologische Bekämpfung II 3.
— rapae, biologische Bekämpfung II 4.
Piesma quadrata, Bekämpfung durch Bodenfeuer I 139.
— — biologische Bekämpfung II 15.
— — und Bodenbeschaffenheit I 52.
Pikrasmine I 522.
Pikrinsäure I 470, 471.
— als Beizmittel I 213.
— zur Bodenentseuchung I 206.
Pilzfressende Insekten II 7.
Pilzkrankheiten, Schadenschätzung I 12.
— von Insekten II 10—24.
Pinen I 474.
Pinus, Einfuhrbeschränkung in Kanada II 551.
— Einfuhrverbot in Deutschland II 437.
— — in Frankreich II 482.
— — in Großbritannien II 490.

Pinus, Einfuhrverbot in USA. II 577, 578, 581.
— Ein- und Durchfuhrverbot in Italien II 494.
— cembra var. sibirica, Einfuhrverbot in Rumänien II 508.
— flexilis, Einfuhrverbot in Rumänien II 508.
— Lambertiana, Einfuhrverbot in Rumänien II 508.
— montana, Einfuhrverbot in Deutschland II 436.
— monticola, Einfuhrverbot in Rumänien II 508.
— nigra, Einfuhrverbot für Samen in Deutschland II 436.
— silvestris, Einfuhrverbot für Samen in Deutschland II 436.
— strobus, Einfuhrverbot für Samen in Deutschland II 436.
— — — in Rumänien II 508.
α-Piperidyl-β'-pyridin I 493.
Pipettenmethode zur Korngrößenbestimmung von Stäubemitteln I 565.
Piricularia oryzae I 67.
Planesticus merula, nachteilige Folgen der Einführung II 38.
Plant Quarantine Act of 1912 in USA. II 574.
Plasmodiophora brassicae, Bekämpfung durch Kalk I 374.
— — — — Quecksilbersalze I 363.
— — Bodenentseuchung durch Ammoniumchlorid I 161.
— — — — Fruchtfolge I 133.
— — — — Kalk I 166.
— — — — Kresol I 205.
— — — — Kupfersulfat I 169.
— — fehlende Rassenbildung II 364.
— — Resistenz II 387.
— — Verhütung durch Tauchbehandlung der Kohlsetzlinge I 241.
— — — — Kalk I 92.
— — und Bodenbearbeitung I 70.
— — und Bodenreaktion I 93.
— — und Pflanzzeit I 120.
— — und Stallmist I 95, 96.
Plasmopara, Bekämpfung durch Zinksulfatkalkbrühe I 353.
— Infektion von Reben nach Behandlung mit Kupferkalkbrühe I 336.
— cubensis, Bodenentseuchung durch Formalin I 174.
— viticola, Bekämpfung durch Kaliumpermanganat I 380.
— — — — Kupferazetat I 354.
— — — — kupferhaltige Stäubemittel I 357.
— — — — Kupferkalkbrühe I 345—346.
— — — — Kupfersodabrühe I 352.
— — — — Schwefelkalkbrühe I 425.
— — — mit Rückenstäubern II 224.
— — Folgen der Einschleppung I 246.
— — Prüfung der Sortenresistenz II 328.
Platyedra gossypiella, Bekämpfung in Brasilien II 626.
— — biologische Bekämpfung II 31.
— — gesetzliche Bestimmungen in Griechenland II 486.
— — — — in Paraguay II 558, 559.
— — Schadenschätzung I 12.
Platyptilia pusillidactyla zur biologischen Bekämpfung II 113.
Plesiocoris rugicollis, Versandverbot in Großbritannien II 488.
Pleurotropis epigonus zur biologischen Bekämpfung II 101.
— metallicus zur biologischen Bekämpfung II 101.
— parvulus zur biologischen Bekämpfung II 81—83.
Podalgus, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 200.
Podonectria coccicola zur biologischen Bekämpfung II 20.
Podosphaera leucotricha, Bekämpfung durch Kalidüngung I 369.
— — — — Kalisalzbespritzung I 369.
Podosphaera leucotricha, Bekämpfung durch Natronlauge I 370.
— — — — Schwefel I 418.
— — Resistenz II 392.
— — Verhütung durch Sortenwahl I 111.
Police phytosanitaire (Frankreich) II 611.
Policía de los vegetales (Argentinien) II 625.
Polychrosis botrana, Bekämpfung mit Rückenstäubern II 224.
— — biologische Bekämpfung II 13, 107.
Polyederkrankheiten bei Insekten II 33—35.
Polyembryonie II 95.
Polygonum amphibium, Bekämpfung mit Natriumchlorat I 449.
— bistorta, Bekämpfung mit Natriumchlorat I 450.
Polyphylla, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 188.
— — — Schwefelkohlenstoff I 201.
— olivieri, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol in Schwefelkohlenstoff I 190.
Polyspora lini, Wertung bei Feldbesichtigung II 332.
Polyvinylalkohol als Beistoff I 540.
Pontia rapae, biologische Bekämpfung II 103.
Popillia, Bodenentseuchung durch Blausäurealkalisalze I 178.
— japonica, Bekämpfung durch Arsenstreumittel I 385.
— — biologische Bekämpfung II 8, 67.
— — Bodenentseuchung durch Arsenik I 163.
— — — — Bariumfluorsilikat I 163.
— — — — Merkuriborat I 163.
— — — — Merkurijodid I 163.
— — — — Merkurochlorid I 163.
— — — — Naphthalin I 208.
— — — — Natriumfluorsilikat I 163.
— — — — Paradichlorbenzol I 188.

Popillia japonica, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 201, 243.
— — — — Schwefelsäure I 158.
— — Einfuhrverbot in Kanada II 551.
— — — in Spanien II 525.
— — gesetzliche Bestimmungen in USA. II 578, 579, 581.
— — Giftwirkung von Kaliseifen I 527.
Populus canadensis, Einfuhrverbot in Deutschland II 438.
Porina, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 198.
Porthetria dispar, biologische Bekämpfung II 31, 61—63.
— — Einfuhrverbot in Chile II 546.
— — Wilt disease II 34.
Portugal, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 504—506.
Porzellanerde als Trägerstoff I 543.
Positive Saatgutauslese I 112.
Pota I 357.
Prädisposition I 27.
Prädispositionslehre II 362.
Präschwefel I 421.
— Untersuchung I 599.
Prepodes vittatus, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 188.
Preßluftspritzen II 175.
Prickly pears, bilogische Bekämpfung II 114—117.
Primäre Beizwirkung I 214.
Prionus californicus, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 188.
Prodenia litura, Bekämpfung durch Einsammeln I 307.
— — biologische Bekämpfung II 33.
— — gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 532.
Promecotheca bicolor, biologische Bekämpfung II 82.
— cummingi, biologische Bekämpfung II 14.
— nuciferae, biologische Bekämpfung II 81, 82.
— reichei, biologische Bekämpfung II 81—83.
Prophylaxis I 29.
Propylendichlorid I 467.
Propylenoxyd I 458.
Prosena siberita zur biologischen Bekämpfung II 68.
Prospaltella berlesei zur biologischen Bekämpfung II 72—74, 98.
Protektorat Böhmen und Mähren, Pflanzenschutzbestimmungen II 413.
Protozoenkrankheiten bei Insekten II 33—35.
Provinzialkommissariate für Pflanzenkrankheiten (Italien) II 616.
Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte (Deutschland) I 546, II 592.
Prüfung von Ameisenbekämpfungsmitteln I 560.
— von Beizmitteln I 547.
— von Berührungsgiften I 557.
— von Bodendesinfektionsmitteln I 558.
— von Fungiziden I 547 bis 553.
— von Fusicladiumbekämpfungsmitteln I 559.
— von Heu- und Sauerwurmbekämpfungsmitteln I 551.
— von Insektiziden I 553.
— von Ködergiften I 557.
— von Kohlherniebekämpfungsmitteln I 553.
— von Mäusebekämpfungsmitteln I 563.
— von Nematodenbekämpfungsmitteln I 561.
— von Pflanzenschutzmitteln, Bedingungen I 546.
— von Pflanzen- und Vorratschutzmitteln, biologische I 545—563.
— von Räucherpräparaten I 558.
— von Rebschädlingsbekämpfungsmitteln I 551.
— von Saatgut, Internationale Vorschriften II 309.
— — — Technische Vorschriften II 309, 314—316, 319—320.
— von Unkrautbekämpfungsmitteln I 553.
— von Vergasungspräparaten I 558.
— von Vorratsschädlingsbekämpfungsmitteln I 560.
Prüfverfahren, chemische I 563—647.
— physikalische I 563—647.
Prussigeno II 293.
Pseudacoccus filamentosus, gesetzliche Bestimmungen in Paraguay II 559.
Pseudaphycus utilis zur biologisch. Bekämpfung II 89.
Pseudoakarinose I 197.
Pseudoaonidia duplex, Bekämpfung mit Mineralölen I 480.
Pseudocatolaccus als Hyperparasit II 56.
Pseudococcobius terryi zur biologischen Bekämpfung II 89.
Pseudococcus, Bodenentseuchung durch Blausäurealkalisalze I 178.
— adonidum, biologische Bekämpfung II 56.
— aurilanatus, biologische Bekämpfung II 53.
— boninsis, biologische Bekämpfung II 89.
— brevipes, biologische Bekämpfung II 56.
— citri, biologische Bekämpfung II 21, 55—57.
— — Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 190.
— — — — Schwefelkohlenstoff I 203.
— filamentorus, biologische Bekämpfung II 89.
— gahani, biologische Bekämpfung II 55—57.
— kenyae, biologische Bekämpfung II 57.
— lilacinus, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 190.
— maritimus, biologische Bekämpfung II 57.
— nipae, biologische Bekämpfung II 88.
— vitis, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 203.
Pseudogonatopus hospes zur biologischen Bekämpfung II 86.
Pseudoholophylla furfuracea, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 188.
Pseudomonas citri, Einfuhrverbot in Spanien II 525.
— — gesetzliche Bestimmungen in der Südafrikanischen Union II 566.
— endiviae und örtliche Lage I 55.
— hyacinthi, Bekämpfung durch Beizung I 239.

Pseudomonas hyacinthi, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
— — gesetzliche Bestimmungen in den Niederlanden II 500.
— medicaginis, Prüfung der Sortenresistenz II 328.
— — var. phaseolicola, Resistenz II 371.
— solanacearum, Bodenentseuchung durch Schwefel I 155.
— tabaci, Bekämpfung durch kupferhaltige Stäubemittel I 357.
— — Bodenentseuchung durch Formalin I 174.
— — Resistenz II 372.
— tumefaciens, Bekämpfung durch atmosphärische Strahlen I 332.
— — — — Röntgenstrahlen I 332.
— — Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 197.
— — — — Upsulun I 172.
— — Resistenz II 370.
Pseudoperonospora humuli, Bekämpfung durch Arsenmittel I 390.
— — — — Kupferkalkbrühe I 349.
— — Folgen der Einschleppung I 247.
— — gesetzliche Bestimmungen in Belgien II 470.
— — — — in Norwegen II 502.
— — Tauchbehandlung der Hopfenfechser I 241.
Pseudopeziza ribis, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 350.
— tracheiphila, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 346.
— — Mittelprüfung I 551, 552.
Pseudotsuga, Einfuhrverbot in Deutschland II 437.
— — in Frankreich II 482.
— — in Großbritannien II 490.
— — in Kanada II 551.
— Ein- und Durchfuhrverbot in Italien II 494.
— Douglasii, Einfuhrverbot für Samen in Deutschland II 436.
— — — in Jugoslawien II 497.
Psila rosae, Bodenentseuchung durch Naphthalin I 207.
— — — — Teeröle und Teerdestillate I 209.
— — und organische Dünger I 95.
— — und Saatzeit der Möhren I 122.
Psorosis an Citrus, gesetzliche Bestimmungen in der Südafrikanischen Union II 566.
Psylla, Bekämpfung durch Schwefelkalkbrühe I 428.
— mali, Bekämpfung durch Natronlauge I 370.
— — — — Teeröle I 488, 489.
— — biologische Bekämpfung II 18.
— — gesetzliche Bestimmungen in Kanada II 550.
— — und Standweite I 129.
Psylliden, Bekämpfung mit Obstbaumkarbolineen I 490.
— — mit Teerölemulsionen I 490.
Psyllideneier, Bekämpfung mit Teerölen I 488.
Psylliodes attematus, Verhütung durch frühe Aussaat von Hanf I 122.
Pterocomma salicis, Wertung bei Feldbesichtigung II 334.
— spumaria, Wertung bei Feldbesichtigung II 334.
Ptychomia remota zur biologischen Bekämpfung II 80.
Puccinia asparagi, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 350.
— — keine Resistenzänderung II 366.
— — Resistenz II 392.
— — und örtliche Lage I 56.
— — Verhütung durch Sortenwahl I 111.
— coronata, gesetzliche Bestimmungen in Kanada II 550, 551.
— dispersa und Klima I 46.
— — und Saatzeit I 120.
— glumarum, Bekämpfung durch Kalkstickstoff I 372.
— — und Düngung I 89.
— — keine Rassenbildung II 364.
— — keine Resistenzänderung II 366.
Puccinia glumarum, Nachbarwirkung I 102.
— — Resistenz II 378—380.
— — hordei und Klima I 45.
— graminis, Bekämpfung durch Schwefel I 420.
— — biologische Rassenbildung II 363.
— — Entstehung neuer Rassen durch künstliche Bastardierungen II 365.
— — gesetzliche Bestimmungen in Kanada II 550, 551.
— — — — — in Norwegen II 501.
— — — — — in Schweden II 517.
— — Mutationen II 365.
— — und Saatzeit I 121.
— — tritici, Altersresistenz II 374.
— — — Erbgang der Resistenz II 374—376.
— — — gesetzliche Bestimmungen in USA. II 579.
— — — Grundlagen der Resistenz II 376.
— — — Rassenbildung II 364.
— — — Resistenz II 372 bis 377.
— triticina, Bekämpfung durch Schwefel I 420.
— — Rassenbildung II 364.
— — Resistenz II 377—378.
— — und Saatzeit I 120.
Pütt-Pumpzerstäuber II 165.
„Puhuri"-Stäuber II 227.
Pulverschorf, Einfuhrverbot in Brasilien II 543.
— gesetzliche Bestimmungen in den Niederlanden II 498.
— Wertung bei Kartoffelanerkennung II 336, 337, 338, 341.
Pulvinaria psidii, biologische Bekämpfung II 55.
— — gesetzliche Bestimmungen in Ägypten II 532.
— pyriformis, biologische Bekämpfung II 21.
Pumpzerstäuber II 165.
Pycnoscelus surinamensis, Bodenentseuchung durch Zyannatrium I 177.
Pyoctannin zur Bodenentseuchung I 207.
Pyrausta nubilalis, Bekämpfung durch Bakterien II 28—30.
— — — — Bewässerung I 137.

Pyrausta nubilalis, biologische Bekämpfung II 13, 14, 64—66, 91, 107.
— — Einfuhrverbot in Chile II 547.
— — — — in Mexiko II 557.
— — gesetzliche Bestimmungen in Italien II 493.
— — — — — in Kanada II 550, 551.
— — — — — in Ungarn II 528, 529.
— — — — — in USA. II 578, 579, 582.
— — und Saatzeit I 123.
— — und sortentypischer Entwicklungsrhythmus I 110.
— — und Stengeldicke I 107.
— — Verhütung durch Zwischenkultur I 104.
Pyrethrin I 517.
— I und II I 516.
Pyrethrine, Beständigkeit I 518.
— Giftwert I 521.
— Giftwirkung I 520.
— Kritik der Bestimmungsmethoden I 642.
— qualitative Prüfungsverfahren I 638.
— quantitative Prüfungsverfahren I 638.
— Vorkommen I 517.
Pyrethrolon I 516, 517.
Pyrethrosin I 517.
Pyrethrum I 504, 505, 515 bis 522.
— Analysengang bei Zubereitungen des Handels I 643.
— Anwendung I 519.
— Bedeutung I 515.
— Prüfungsverfahren I 637 bis 643.
— Übereinstimmung der chemisch-analytischen Prüfungsmethoden I 643.
— — zwischen analytischer und biologischer Prüfung I 643.
Pyrethrummittel, Haltbarkeit I 520.
— Herstellung I 519.
Pyrethrumpulver zur Gewächshausdurchgasung II 297.
— Standardisierung I 519.
— Verfälschungen I 518.
Pyrethrumvernebelung II 301.
Pyridin I 492.
— Nachweis in Nikotinpräparaten I 626.
— als Warnstoff I 544.
Pyridinderivate, Giftwirkung gegen Aphiden I 491.
Pyrogallol I 470.
Pyrogalloltrimethyläther I 470.
Pyrrolderivate, Giftwirkung gegen Aphiden I 491.
Pythium, biologische Bekämpfung II 7.
— Bodenentseuchung durch Chlorpikrin I 183.
— — — Diphenylmethan I 207.
— — — Essigsäure I 158.
— — — Kupfersalze I 168.
— — — Schwefelkohlenstoff I 197.
— an Koniferen, Bodenentseuchung durch Schwefelsäure I 157.
— — — — — schweflige Säure I 157.
— debaryanum, Bekämpfung durch Beizung I 231.
— — Bodenentseuchung durch Germisan I 172.
— — — — Heißwasser I 143.
— — — — Kresol I 205.
— — — — Paraformaldehyd I 176.
— — — — Upsulun I 172.

Q

Quailea whittieri als Hyperparasit II 94.
— — als Sekundärparasit II 60.
Qualitätsschäden I 3.
Quarantäne I 244—283.
— Begriffsbegrenzung I 248 bis 250.
Quarantänegebiet, Kennzeichnung I 280.
Quassia I 504, 522.
— Erkennung von Verfälschungen I 643.
Quassiin, qualitative Prüfung I 643.
Quassin I 522.
Quassol I 522.
Quecksilber, Bestimmung I 578—582.
— Bestimmung in Holz I 582.
— — kleinster Mengen I 582.
— Nachweis in gebeiztem Getreide I 582.
— Trennung von Kupfer I 574, 580.
Quecksilberamidochlorid I 364.
Quecksilberchlorid I 363.
Quecksilberchlorür I 364.
Quecksilberhaltige Beizmittel I 213.
— Präparate, Analyse nach Destillationsmethode I 580.
Quecksilberoxyd I 364.
Quecksilberverbindungen I 363—366.
Quecksilberzyanid I 364.
Quercus pedunculata, Einfuhrverbot in Deutschland II 436.
— sessiliflora, Einfuhrverbot in Deutschland II 436.
Quittenschleim als Schutzkolloid I 539.

R

Rabenkrähen, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
— Vergiftung in Deutschland II 459.
Raco I 472.
Radekörner, Berücksichtigung bei Samenkontrolle II 320.
Radikalverfahren bei Reblausbekämpfung I 193.
Räuber oder Parasiten II 98.
Räucherapparat „Hora" II 287.
Räucherpräparate, Prüfung I 558.
Räucherverfahren gegen Frostschäden I 303.
Raffinato-Schwefel I 415.
R. A. L.-Kasein I 538.
Randwinkelermittlung zur Bestimmung der Benetzungsfähigkeit von Spritzmitteln I 571.
Ranunculus arvensis, Bekämpfung mit Chlorat I 450.
Raphanit I 355.
Raphanus raphanistrum, Bekämpfung mit Natriumchlorat I 449.
Rapsglanzkäfer, Bekämpfung durch Kescherverfahren I 310.
— Resistenz II 399.
Rapsölschmierseifenemulsion I 529.
Ratin-Ratinin-Verfahren II 33.

Rationelle Pflanzenhygiene, Vorzüge I 35.
Ratten, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
— Bekämpfung durch Bakterien II 32.
— — — Calcid II 294.
— — — Fallen I 323, 324, 328.
— — — Glassplitterköder I 287.
— — — Kalziumphosphid I 433.
— — — Meerzwiebel I 524, 525.
— — — Mungo II 45.
— — — Nadelköder I 287.
— — — Phosphorköder I 432, 434.
— — — Rodier-System I 320.
— — — Zelio I 367.
— Fernhaltung durch Drahtgeflecht I 288.
— — — Vorrichtungen in den Kanalisationsrohren I 293.
— Vergiftung in Deutschland II 459.
Rattenbekämpfungsmittel II 33.
Rattentyphuskulturen, Gefahren II 33.
Rattus norvegicus, biologische Bekämpfung II 32.
Raupen, Bekämpfung durch Bariumchlorid I 378.
— — — Derrisgifte I 513.
— — — Einsammeln I 306, 307.
— — — Fluormittel I 437.
— — — Harzölseifen I 527.
— — — Pyrethrum I 519.
— — — Wasserstrahl I 286.
— — — Zerdrücken und Zertreten I 285.
— Fernhaltung durch mechanische Schranken I 292.
— gesetzliche Bestimmungen in Belgien II 468.
— — — in Bulgarien II 472.
— — — in Deutschland II 414, 484.
Raupenfackeln I 329, II 303.
Raupenleime I 289, 529.
Raupennester, Bekämpfung durch Ausschneiden I 306.
— — — Hitze I 329.
— gesetzliche Bestimmungen in Deutschland II 423.
— — — in Frankreich II 481.
— — — in Rumänien II 506.
— — — in Ungarn II 527.
Raupenzwinger für biologische Bekämpfung II 2.
Realgar I 407.
Reben, Einfuhrverbot in Deutschland I 261, II 429.
— Ein- und Durchfuhrverbot in Italien II 494.
— Einfuhrüberwachung in Argentinien II 538.
— — — Chile II 547.
— Entseuchung durch Gasbehandlung I 241.
— — — Heißwasserbehandlung I 241.
— — — Tauchbehandlung I 241.
— Grundregel für die Anerkennung in Deutschland II 422.
— Verkehrsbeschränkungen in Ungarn II 529.
Rebenkrankheiten, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 590.
Rebenmüdigkeit I 49.
— Bekämpfung durch Schwefelkohlenstoff I 191.
Rebenschnittholz, Anerkennung II 324.
— Krankheitsbewertung bei Feldbesichtigung II 334.
Reblaus, Ausfuhrverbot in Peru II 563.
— Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 586, 589, 590.
— Bekämpfung durch Bewässerung I 135.
— — — Calcid II 294.
— — — Derrisgifte I 513.
— — — p-Dichlorbenzol I 468.
— — — Petroleum I 484.
— biologische Bekämpfung II 4, 8.
— Bodenentseuchung durch Ammoniak I 159, 160.
— — — Blausäurealkalisalze I 178.
— — — Kaliumsulfokarbonat I 203.
— — — Kaliumxanthogenat I 204.
— — — Kalziumkarbid I 182.
— — — Kresol I 205.
— — — Paradichlorbenzol I 189.
— — — Petroleum I 208.
— — — Pikrinsäure I 206.
— — — Schwefelkohlenstoff I 191, 202.
— — — Schwefelsäure I 158.
Reblaus, Bodenentseuchung durch Schwefelwassserstoff I 156.
— — — schweflige Säure I 156.
— — — Teer I 209.
— — — Tetrachloräthan I 183.
— — — Tetrachlorkohlenstoff I 182.
— Einfuhrverbot in Chile I 547.
— — in den Niederlanden II 500.
— Entseuchung von Reben durch Gasbehandlung I 241.
— — — — — Heißwasserbehandlung I 241.
— — — — — Tauchbehandlung I 240.
— Folgen der Einschleppung I 246.
— gesetzliche Bestimmungen in Belgien II 470.
— — — in Bulgarien II 472.
— — — in Deutschland I 269, 270, 271, 280, 283, II 408, 419—422, 429, 585.
— — — in Frankreich II 479, 613.
— — — in Griechenland II 484, 485.
— — — in Italien II 492, 494.
— — — in Jugoslawien II 496.
— — — in Kanada II 548.
— — — in den Niederlanden II 500, 617.
— — — in Rumänien II 506, 507.
— — — in Rußland II 510.
— — — in der Schweiz II 520, 521.
— — — in Spanien II 523, 622.
— — — in Ungarn II 527.
— Internationale Konvention I 268, II 419, 464.
— Resistenz II 403—406.
— Schadenschätzung I 12.
— Seuchenstelle I 280.
— Sicherheitsgürtel I 280.
— Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
— Verhütung durch Sortenwahl I 111.
Reblausattest II 429, 441.
Reblausbekämpfungsdienst in Deutschland II 601.

Reblausherd I 280.
— Einzäunungspflicht und Betretungsverbot in Deutschland I 281.
Rebschädlinge, Bekämpfung durch Arsen II 454, 456.
— — — Schwefeldioxyd I 453.
Rebschädlingsbekämpfungsdienst im Moselweinbaugebiet II 603.
Rebschädlingsbekämpfungsmittel, Prüfung I 551.
Rebschutzdienst in Deutschland II 603.
Red copper oxide I 355.
Red Diamond I 538.
Regenbeständigkeit von Blei- und Kalziumarsenat I 391.
— von Stäubemitteln I 569.
Regenerationsfähigkeit und Düngung I 86, 94.
Rehbock, Schutz gegen das Fegen durch Drahtspiralen I 294.
Rehe, Fernhaltung durch Drahtgeflechtzäune I 288.
Reichert-Meißl-Zahl I 644.
Reichsarbeitsgemeinschaft für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung (Deutschland) II 606.
Reichsbeauftragter für die Bekämpfung der Bisamratte (Deutschland) II 418, 602.
Reichseinheitsvorschriften für die Sortierung von Obst und Gemüse (Deutschland) II 426.
Reichspflanzenbeschaudienst in Deutschland II 412, 443.
Reichssortenliste II 324.
Reinheit widerstandsfähiger Sorten, Prüfung II 343 bis 361.
Reis, Beizung I 231.
— Einfuhrbeschränkung in Mexiko II 556.
— Einfuhrverbot und -beschränkung in USA. II 579, 580.
Reizresistenz II 400.
Reizstoffe I 544.
Relative Resistenz II 379.
Rentabilität der Beizung I 16.
— des Pflanzenschutzes I 16.
— der Schädlingsbekämpfung im Obstbau I 17.
Resistenz II 362.
— absolute II 379.
— chemische II 400.
Resistenz, entwicklungsdynamisch bedingte II 399—400.
— Gewebe- II 400.
— mechanische II 400.
— Reiz- II 400.
— relative II 379.
— scheinbare II 366.
— wirkliche und scheinbare I 110.
— wirkliche II 366.
— gegen Bakterien II 370 bis 372.
— — Kartoffelkäfer II 401.
— — Nematoden II 402.
— — pflanzliche Parasiten II 370—398.
— — pilzliche Krankheiten II 372—393.
— — Reblaus II 403—406.
— — tierische Parasiten und Schädlinge II 399—406.
Resistenzanbau II 362.
— Gefährdung durch Auftreten neuer Biotypen I 366.
— in USA. II 369.
Resistenzänderung durch Kalk I 92.
— scheinbare, durch Düngung I 87.
— wirkliche, durch Düngung I 89.
Resistenzprüfungen II 326 bis 329.
Resistenzzüchtung II 362 bis 406.
— Aufgaben II 367.
— Erfolge II 369.
— verschiedene Wege II 367.
Resorzin I 470.
Reusenfallen I 328.
Revolververstäuber II 207.
Rhabarber, Einfuhrbeschränkung in Kanada II 551.
— — — Mexiko II 557.
Rhabditis zur biologischen Bekämpfung II 7.
Rhabdocline pseudotsugae, Einfuhrverbot in Deutschland II 437, 482.
— — — in Italien II 494.
— — — in Jugoslawien II 497.
— — — in Kanada II 551.
— — Stellungnahme zum Einfuhrverbot von Nadelholzpflanzen I 265.
— — Verschleppung I 247.
Rhabdocnemis obscura, biologische Bekämpfung II 86, 87.
Rhabdocnemis obscura, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 578.
Rhagoletis cerasi, Bodenentseuchung durch Ätzkalk I 141.
— — — — Ammoniak I 160.
— — — — Ammoniumsulfat I 160.
— — — — brennendes Petroleum I 141.
— — — — Heißwasser I 142.
— — — — Kainit I 165.
— — — — Kalkstickstoff I 162.
— — — — Kalziumhypochlorid I 168.
— — — — Kalziumzyanid I 181.
— — — — Naphthalin I 208.
— — — — Obstbaumkarbolineum I 210.
— — — — Paradichlorbenzol I 189.
— — — — Schwefelkohlenstoff I 198.
— — — — Schwefelsäure I 158.
— — — — Tetrachloräthan I 183.
— — Einfuhrverbot in Deutschland II 432.
— — — in Lettland II 515.
— — — in den Niederlanden II 499, 501.
— pomonella, Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 181.
— — Einfuhrverbot in Deutschland II 432.
— — — in Großbritannien II 490.
— — — in Lettland II 515.
— — Resistenz II 401.
Rhamnus cathartica, gesetzliche Bestimmungen in Dänemark II 475.
— — — — in Kanada II 550. 551.
— — — — in Lettland II 515, 516.
Rhinozeros, Bekämpfung durch Fallen I 328.
Rhipicephalus sanguineus, biologische Bekämpfung II 8.
— texanus, biologische Bekämpfung II 8.
Rhizobius lophantae zur biologischen Bekämpfung II 74.
— ventralis zur biologischen Bekämpfung II 57, 60, 88.

Rhizoctonia, biologische Bekämpfung II 7.
— Bodenentseuchung durch Diphenylmethan I 207.
— — — Essigsäure I 158.
— — — Formalin I 174.
— — — Heißwasser I 143.
— — — Kalkstickstoff I 161.
— — — Kupfersalze I 168, 169.
— — — Merkurichlorid I 169.
— — — Merkurioxyd I 169.
— — — Merkurochlorid I 169.
— — — Schwefelsäure I 157.
— — — Uspulun I 172.
— und Sortenhabitus I 106.
— Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337, 341.
— solani, Bekämpfung durch Beizung I 237, 238.
— — Bodenentseuchung durch Cheshuntmischung I 169.
— — — — Kalziumhypochlorid I 168.
— — — — Kresol I 205.
— — — — Paraformaldehyd I 176.
— — Einfuhrbeschränkung in Uruguay II 573.
— — Förderung durch Sauerstoffzufuhr I 72.
— — Verhütung durch Bodenlockerung I 75.
— — — — flaches Pflanzen der Kartoffeln I 125.
— — an Koniferen, Bodenentseuchung durch schweflige Säure I 157.
— — auf Rasen, Bodenentseuchung durch Sublimat I 170.
— violacea, Bodenentseuchung durch Chlorkalk I 167.
— — — — Formalin I 174.
— — — — Germisan I 172.
— — — — Schwefelwasserstoff I 156.
— — und Fruchtwechsel I 101.
— — Verhütung durch Düngung I 92.
— — — — Entwässerung I 68.
Rhizoecus, Bodenentseuchung durch Blausäurealkalisalze I 178.
Rhizoglyphus echinopus, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
Rhizoglyphus hyazinthi, Bekämpfung durch Beizung I 239.
Rhizotrogus, Bodenentseuchung durch Naphthalin I 208.
— — — Schwefelkohlenstoff I 201.
— palens, Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 181.
— solstitialis, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 188.
Rhodanzahl I 644.
Rhopalisophon graminum, biologische Bekämpfung II 109.
Rhopalosiphum persicae, biologische Bekämpfung II 14.
Rhyacionia buoliana, biologische Bekämpfung II 69.
Rhynchites auratus, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 200.
Rhyparida morosa, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 189.
Ribes, Einfuhrverbot in USA. II 577, 578, 581.
— grossularia, Einfuhrverbot in USA. II 577, 578, 581.
Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln I 546.
— zur Schädlingsbekämpfung im Obstbau (Deutschland) II 423.
Riechstoffe zur Geruchsverbesserung I 543.
— als Lockmittel I 544.
Ringelkrankheit an Blumenzwiebeln, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
Ringelspinner, Bekämpfung durch Einsammeln I 306.
— — — Steinkohlenteeröl I 484.
Ringelspinnerraupen, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 351.
Ringkrankheit an Kartoffeln, Einfuhrbeschränkung in Ungarn II 530.
Ripersia, Bodenentseuchung durch Tetrachloräthan I 183.
Rizinolsäure als Emulgator I 536.
Rizinusöl als Beistoff I 540.
Rizinusölschmierseifenemulsion I 529.
Rodier-System I 320.
Rodolia cardinalis zur biologischen Bekämpfung II 4, 48—52, 57, 74, 85, 98, 99.
— koebelei zur biologischen Bekämpfung II 52.
Röhrenfallen I 328.
Roggen, Einfuhrverbot in USA. II 579.
— Krankheitsbewertung bei Samenkontrolle II 335.
Roggensorten, Merkmale II 360.
Roggenstengelbrand, Wertung bei Feldbesichtigung II 331, 332.
Rohkresol I 470.
Rohxylenol I 469.
Rosellinia necatrix, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 197.
— — und organischer Dünger I 95.
Rosen, Einfuhrbeschränkung in der Südafrikanischen Union II 568.
Rosenmehltau, Bekämpfung durch kolloidale Schwefelpräparate I 425.
Rosettenkrankheit von Carya olivaeformis, Bekämpfung durch Eisenchlorid I 378.
— — — — — — — Eisensulfat I 378.
Rost, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 594.
— Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
— an Bohnen, Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
— an Getreide, Bekämpfung durch Kainit I 369.
— — — gesetzliche Bestimmungen in Norwegen II 501.
— — — und Standweite I 128.
— — — Verhütung durch Bodenbearbeitung I 71.
— — — — — — Entwässerung I 68.
— — — Wertung bei Feldbesichtigung II 331.
Rostpilze, Bekämpfung durch Insekten II 7.
Rostresistenz, Getreidearten-prüfungen II 363.

Rostwiderstandsfähige Weizensorten, Züchtung in Bulgarien II 609.
Rotagenerator I 422, II 299.
Rotenolon I 514.
Rotenon I 506, 508.
— Bestimmung I 635.
— zur Kartoffelkäferbekämpfung in Belgien II 469.
Rotenonharz I 632.
Rotenonpflanzen, Prüfungsverfahren I 632—637.
Rote Spinne, Bekämpfung durch Derrisbrühe I 515.
— — — — Schwefel I 421.
— — — — Thiocyanat I 530.
Roter Kapselwurm, Einfuhrverbot in Griechenland II 486.
Rotfäule I 44.
Rotwanzen, Einfuhrverbot in Chile II 547.
Rotz, gelber, der Hyazinthen, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
— schwarzer, der Blumenzwiebeln, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
Rubus fruticosus, biologische Bekämpfung II 118.
Rüben, Einfuhrbeschränkung in Kanada II 551.
— Versandbeschränkung in USA. II 579.
Rübenaaskäfer, Bekämpfung durch Streubeutel II 220.
— — — Unterpflügen I 307.
— biologische Bekämpfung II 46.
— Verhütung durch Bodenbearbeitung I 76.
— — — frühe Aussaat I 122.
— — — spätes Vereinzeln I 129.
— und Bodenbeschaffenheit I 53.
Rübenblattwanze, Bekämpfung durch Fangpflanzen und -pflanzenteile I 320.
— — — Fangstreifen I 319.
— — — Fangtafeln I 312.
— — — Unterpflügen I 307.
— und Saatzeit I 123.
— Verhütung durch Bodenbearbeitung I 76.
Rübenfliege, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 589, 590.
— Bekämpfung durch Fangstreifen I 319.
— — — Fluormittel I 439, 442.
Rübenfliege, Bekämpfung durch Kescherverfahren I 310.
— — — Unterpflügen I 307.
— Verhütung durch Bodenbearbeitung I 76.
Rübenhygiene I 34.
Rübenmüdigkeit I 49.
— Bekämpfung durch Schwefelkohlenstoff I 191.
Rübennematoden, Bekämpfung durch Fangpflanzenverfahren I 321.
— Bodenentseuchung durch Ameisensäure I 159.
— — — Kalziumzyanid I 179.
— — — Pikrinsäure I 206.
— — — Schwefelkalkbrühe I 156.
— Untersuchungen von Julius Kühn II 585.
— Verhütung durch Fruchtwechsel I 100.
Rübenrüsselkäfer, Bekämpfung durch Bariumchlorid I 378.
Rübensamen, Beizung I 231 bis 233.
— — mit Schwefelsäure I 454.
Rübenschädlinge, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 594.
— und Saatzeit I 122.
Rübenwurzelbrand, Bekämpfung durch Beizung I 231.
— Bodenentseuchung durch Schwefel I 154.
— — — Uspulun I 172.
Rückenschwefler II 224.
Rückenstäuber II 224—226.
Rüsselkäfer, Bekämpfung durch Einsammeln I 307.
— — — Fanggräben I 315.
— — — Fluormittel I 439.
— — — Spritzen kleiner Fichten II 169.
— Bodenentseuchung durch Blausäurealkalisalze I 178.
— — — Natriumfluorsilikat I 165.
Rüsselkäferfallen I 321.
Rumänien, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 506—509.
— Pflanzenschutzorganisation II 617—620.
Rumex, Bekämpfung durch Natriumchlorat I 450.
— crispus, Bekämpfung durch Natriumchlorat I 450.
— obtusifolius, Bekämpfung durch Natriumchlorat I 450
Runkelrüben, Einfuhrbeschränkung in Mexiko II 557.
Rußland, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 509—512.
— Pflanzenschutzorganisation II 620—622.
Ruteneggen zur Schädlingsbekämpfung I 286.

S

Saatenanerkennung I 115.
— Aufgaben II 304—305.
— Entwicklung II 323.
— in Deutschland II 605.
— — Finnland II 322.
— — Polen II 322.
— — Rußland II 323.
— — Schweden II 322.
— — der Schweiz II 322.
— Gegenstand II 323.
— Mängel II 308.
— Prozentsatz der Aberkennungen II 304—305.
— Technik II 322.
— Zweck II 321.
Saatenstandsberichterstattung I 6.
Saatgut, äußerer Wert II 310.
— Anforderungen an gesundes I 113.
— Begriffsbestimmung II 306.
— Deutsche Vorschriften für Gesundheitsuntersuchung II 319—320.
— innerer Wert II 310.
— Internationale Vorschriften für Gesundheitsuntersuchung II 316—319.
— Verordnung in Deutschland II 321, 417.
Saatgutanerkennung, wirtschaftliche Bedeutung II 304.
Saatgutauslese I 112—116.
Saatgutbeizung mit Chinosol I 493.
— mit Methylol-karbazol I 493.
— Unterschied gegen Entseuchung I 211.
Saatgutbewertung II 304 bis 361.
— Geschichtliches II 307.
Saatgutentseuchung I 210 bis 243.
— durch ultraviolette Strahlen I 331.

Saatgutprüfung, Internationale Vorschriften II 309, 318.
— Technische Vorschriften II 309, 314—316, 319 bis 320.
Saatgutwert, Begriffsbestimmung II 306.
Saatkrähen, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
— gesetzliche Maßnahmen in Dänemark II 475.
Saattiefe I 124—126.
Saat- und Pflanzgutentseuchung, Anforderungen an geeignete Mittel und Verfahren I 210.
Saatwert, absoluter II 306 bis 307.
— Feststellung des absoluten II 325—330.
— Feststellung des relativen II 330—342.
— Methoden zur Feststellung II 325—342.
— Prüfung mit Selenverfahren II 312.
— relativer II 306—307.
— Verbesserung der Methodik zu seiner Erfassung II 311—312.
Saatzeit I 116—124.
— passendste I 118.
Sachverständige für Ausstellung von Ursprungs- und Gesundheitszeugnissen I 269.
Sackkalk I 372.
Säureharz I 536.
Säuren, anorganische I 453 bis 457.
— zur Bodenentseuchung I 156—159.
Säurenebel I 456.
Säureteer I 536.
Säurezahl I 644.
Safranin I 531.
Saissetia oleae, Bekämpfung mit Blausäure I 475.
— — biologische Bekämpfung II 53, 59, 60, 94.
Salatfäule, Bodenentseuchung durch Essigsäure I 158.
Salizylaldehyd zur Verstärkung der Wirkung von Blausäure I 545.
Salizylsäure I 527.
— als Beizmittel I 213.
Salzsäure I 457.
— als Beizmittel I 213.
Samendesinfektion mit Essigsäure I 526.
Samenkäfer an Hülsenfrüchten, Wertung bei Samenkontrolle II 334.
Samenkontrolle II 313—319.
— Deutsche Vorschriften für Gesundheitsuntersuchung II 319—320.
— Geschichtliches II 309.
— Internationale Festlegung der zu berücksichtigenden Krankheiten II 316—319.
— Mängel II 308.
Samenkontrollstationen (Deutschland) II 605.
Samenverfälschungsakte II 309.
Sammelstellen (Deutschland) II 598.
Sammler (Deutschland) II 598.
Sammlung der Gesetze und Verordnungen in der Biologischen Reichsanstalt II 444.
Sanitätsabkommen, internationales I 244.
San-José-Schildlaus, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 586, 595, 596, 597.
— Biologische Bekämpfung II 19.
— Einfuhrverbot in Frankreich II 482.
— — in Jugoslawien II 497.
— — in der Schweiz II 521.
— Entwesung bei Einfuhr nach Kanada II 629.
— Generalsachbearbeiter für die Bekämpfung II 595, 597.
— gesetzliche Bestimmungen in Chile II 545.
— — — in Deutschland II 424—426, 430—432.
— — — in Großbritannien I 274.
— — — in Jugoslawien II 496.
— — — in Portugal II 504, 505.
— vgl. Aspidiotus perniciosus.
Sanninoidea exitiosa, Bodenentseuchung durch Heißwasser I 142.
— — — — Paradichlorbenzol I 185.
— — — — Tetrachlorkohlenstoff I 182.
— — — — Zyannatrium I 177.
Sanninoidea exitiosa, Einfuhrverbot in Kanada II 552.
— graefi, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 186.
— opalescens, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 186.
Sapikat I 192, 432.
Saponine als Netzmittel I 539.
— Nachweis und Unterscheidung I 646.
Sauerkrankheit I 49.
Savonade I 540.
Scelio pembertoni zur biologischen Bekämpfung II 88.
— serdangensis zur biologischen Bekämpfung II 88.
Schaben, Bekämpfung durch Phosphorköder I 432.
— Giftwirkung von Stubenfliegen I 521.
Schadenschätzung I 5
Schadenzahlen I 9—13.
Schäden, Arten I 2.
Schädlingsbekämpfer II 461.
— gewerbsmäßige (Deutschland) II 461—463.
— im Gartenbau, Verordnung über gewerbsmäßige in Sachsen II 462.
— im Obstbau, gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 423.
— im Pflanzenschutz, berufsständische Eingliederung in Deutschland II 463.
Schädlingseinschleppung, Pflanzenschutzorganisation als Folge I 24.
Schälen, hygienische Bedeutung I 71.
Schätzungsmethoden I 6.
Schafeintrieb zur Tipulabekämpfung I 286.
Schalenrissigkeit, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 339, 341.
Schattenbäume gegen Hitzeschäden I 330.
Schattendecken gegen Hitzeschäden I 330.
Schedius kurwanae zur biologischen Bekämpfung II 63.
„Schering" Motorverstäuber II 253.
Schildläuse, Bekämpfung durch Blausäure I 461.

Schildläuse, Bekämpfung durch Calcid II 294.
— — — Kresolseifenlösungen I 470.
— — — Mineralöle I 480, 483.
— — — Schwefelkalkbrühe I 428.
— — — Zuchtöl I 474.
— biologische Bekämpfung II 19.
— blausäureresistente Stämme I 475.
— gesetzliche Maßnahmen in Italien II 493.
— — Winterspritzung der Obstbäume in Deutschland II 427.
— Mittelprüfung I 559.
— Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
Schistocerca americana, biologische Bekämpfung II 24.
— gregaria, biologische Bekämpfung II 25, 26.
— pallens, biologische Bekämpfung II 24.
— paranensis, biologische Bekämpfung II 15, 24.
— — gesetzliche Bestimmungen in Paraguay II 558.
— peregrina, biologische Bekämpfung II 25.
Schizoneura lanigera, gesetzliche Bestimmungen in Ungarn II 528.
Schläuche für Spritzgeräte II 207.
— für Stäuber II 232.
Schlageisen I 324.
Schlagfallen I 324.
Schlauchhaspel II 200.
Schlauchspritzeinrichtungen II 197—203.
Schlauchspritzen mit Verteilungsgerüst II 198 bis 202.
— unmittelbares II 202.
Schlingenfallen I 328.
Schlittenspritzen II 177.
Schlupfwespen, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 593.
— Minderung durch Arsenstäubemittel I 389.
Schmierseifen I 533.
— Lieferbedingungen I 534.
Schnaken, Verhütung durch Fruchtwechsel I 101.
Schnecken, Bekämpfung durch Arsenködermittel I 386.
Schnecken, Bekämpfung durch Einsammeln I 306.
— — — Eisensulfat I 376.
— — — Fangpflanzen und -pflanzenteile I 320.
— — — Hitze I 330.
— — — Kainit I 369.
— — — Kupfersulfat I 356.
— Bodenentseuchung durch Kaliumsulfokarbonat I 204.
— Fernhaltung durch mechanische Schranken I 292.
Schneckenfraß an Blüten, Verhütung durch mechanische Hindernisse I 293.
Schneeschimmel und Saatzeit I 117.
— Verhütung durch Entwässerung I 68.
Schoenobius, Bekämpfung durch Bewässerung I 137.
Schorf an Äpfeln, Bekämpfung durch Cuprooxyd I 355.
— an Kartoffeln, Bekämpfung I 237.
— — — Resistenz II 384.
— — — Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
— — — Wertung bei Anerkennung II 336, 337, 338, 339, 341.
— an Obstbäumen, gesetzliche Spritzung in Deutschland II 427.
— an Rüben, Verhütung durch Entwässerung I 68.
Schosser von Rüben und Kohlrabi und Saatzeit I 124.
— von Zuckerrüben, Verhütung durch Sortenwahl I 110.
Schranken, mechanische, zur Fernhaltung von Schädlingen I 292.
Schütterungsverfahren bei Reblausbekämpfung I 193.
Schüttgewicht von Stäubemitteln I 566, 567.
Schußventil Platz II 171.
Schutzbedürfnis, Ausnutzung zu Fangmaßnahmen I 313 bis 315.
Schutzbrillen II 232.
Schutzgerät für Stäubearbeiten II 232.
Schutzkolloide I 532.
Schutzzone I 280.
Schwärze des Getreides, Bekämpfung durch Schwefel I 420.
Schwärze des Meerrettichs, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 197.
Schwammspinner, Bearbeitung durch Bureau of Entomology and Quarantine II 631.
— Bekämpfung durch Einsammeln I 306.
— — — Leimringe I 290.
— — — Teeröle I 484.
— biologische Bekämpfung II 3, 31, 61—63, 69, 98.
— Wilt disease II 34.
Schwanenhals I 324.
Schwarzbeinigkeit bei Kartoffeln, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 593.
— — — Bekämpfung durch Beizung I 238.
— — — Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
— — — Wertung bei Anerkennung II 337, 340.
— bei Kohl, Bodenentseuchung durch Kupfersulfat I 168.
— — — Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
— bei Weizen, Verhütung durch Fruchtfolge I 99.
Schwarzfleckenkrankheit der Schneebeere, Bekämpfung durch Cuprooxyd I 355.
Schwarzkiefer, Einfuhrverbot für Samen in Deutschland II 436.
Schwarzrost, Bekämpfung durch Schwefel I 419.
— gesetzliche Bestimmungen in Dänemark II 609.
— — — in Lettland II 515.
— — — in Schweden II 517.
— — — in Ungarn II 528.
— des Weizens, Resistenz II 372—377.
Schwebefähigkeit von Spritzmitteln I 571.
— — Stäubemitteln I 563.
Schweden, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 517—519.
Schwefel 414—432.
— Anwendungsweise I 419.
— Bestimmung in Pflanzenschutzmitteln I 598.
— zur Bodenentseuchung I 153—155.
— gemahlener I 414.
— mikroskopische Messung des Feinheitsgrades I 598.

Schwefel, Schädigungen I 429.
— sublimierter I 414.
— Theorien für die fungizide Wirkung I 415—418.
— Untersuchung I 597—599.
— Vernebelung I 421, II 299 bis 301.
— Wirkungsweise I 418.
— Zusätze zur Erhöhung der Haftfähigkeit I 421.
Schwefeläther zur Gasbeize I 225.
Schwefelaufschwemmungen I 423.
Schwefeldioxyd I 453.
— Vergasungsgeräte II 287 bis 289.
Schwefelkalkaufschwemmungen I 423.
Schwefelkalkbrühe I 425 bis 428.
— zur Bodenentseuchung I 156.
— Erhöhung der Haftfähigkeit I 427.
— Minderung der insektiziden und fungiziden Wirkung durch Bleiarsenat I 409.
— Untersuchung I 599—603.
— Verbrennungen I 430.
— Zusatz von Bleiarsenat zur Steigerung der Wirksamkeit I 428.
Schwefelkohlenstoff I 431.
— zur Bodenentseuchung I 191—203.
— zur Entseuchung von Stecklingen und ganzen Pflanzen I 241.
— zur Gasbeize I 225.
— mischbarer I 432.
— Nachweis I 603.
— Vakuumbegasungsverfahren I 243.
— Vergasungsgeräte II 289 bis 290.
— Vorschriften in Deutschland II 459.
Schwefelkohlenstoffemulsionen I 192.
Schwefelkohlenstoffinjektionen I 192, II 289.
Schwefelkohlenstoffkanne II 289.
Schwefelkohlenstoffpflug I 192.
Schwefelleber I 428.
Schwefelquaste II 222.
Schwefelsäure I 454.
— als Beizmittel I 213.
— zur Bodenentseuchung I 157.
Schwefelwasserstoff zur Bodenentseuchung I 156.
Schweflige Säure zur Bodenentseuchung I 156.
Schweineeintrieb zur biologischen Bekämpfung II 45.
Schweinfurtergrün I 406.
— Untersuchung I 591 bis 593.
Schweiz, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 519—523.
Schwelkerzen II 298.
Schwelverfahren II 297.
Schwerbenzol I 472.
Schwingsche Sperlingsfalle I 324.
Sciara, Bodenentseuchung durch Schwefel I 155.
— caesae, Bodenentseuchung durch Paradichlorbenzol I 189.
— caisar, Bodenentseuchung durch Kalomel I 171.
Sciariden, Fernhaltung durch Sandschicht I 289.
Scilla, Prüfverfahren I 643.
Scillaren I 524.
Scillaridin I 524.
Scillarinase I 524.
Scillatoxin I 524.
Scillin I 524.
Scillipikrin I 524.
Sclerospora macrocarpa, Einfuhrverbot in Mexiko II 556.
— maydis, gesetzl. Bestimmungen in USA. II 578.
— sacchari, Einfuhrverbot in Mexiko II 557.
— — gesetzliche Bestimmungen in USA. II 578.
Sclerotienkrankheit des Tabaks und Pflanzzeit I 122.
Sclerotinia, Bodenentseuchung durch Diphenylmethan I 207.
— — — Formalin I 174.
— — — Schwefelsäure I 157.
— gesetzliche Bestimmungen in Ungarn II 528.
— americana, Wirkung von Kupfer I 338.
— bulborum, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
— cinerea, Wirkung von Säuren des Schwefels I 417.
— delphini, Bodenentseuchung durch Paraformaldehyd I 176.
— fructicola, Bekämpfung durch Zinksulfatkalkbrühe I 353.
Sclerotinia gladioli, gesetzliche Bestimmungen in den Niederlanden II 500.
— minor, Bodenentseuchung durch Germisan I 172.
— perniciosum, Bekämpfung durch Beizung I 240.
— rolfsii, Bodenentseuchung durch brennendes Öl I 141.
— sclerotiorum an Tabak und Stickstoffdüngung I 85.
— trifoliorum und Bodenbeschaffenheit I 53.
— — Verhütung durch Entwässerung I 68.
— tuliparum, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
Scolia manilae zur biologischen Bekämpfung II 87.
Scotinophora lurida, Bekämpfung durch Bewässerung I 136.
Scutellistea cyanea zur biologischen Bekämpfung II 60.
Scutigerella immaculata, Bekämpfung durch Bewässerung I 136.
— — Bodenentseuchung durch Bleiarsenat I 163.
— — — — Bodendämpfung I 145.
— — — — Chlorpikrin I 185.
— — — — Paradichlorbenzol I 190.
— — — — Tetrachlorkohlenstoff I 182.
Scymnus aeneipennis zur biologischen Bekämpfung II 81.
Secciones Agronómicas (Spanien) II 623.
Sedimentationsgeschwindigkeit von Stäubemitteln I 564.
Sedimentierapparat zur Bestimmung der Schwebefähigkeit von Spritzmitteln I 571.
— zur Korngrößenbestimmung von Stäubemitteln I 565, 566.
Seide, Einfuhrverbot in Uruguay II 573.
— gesetzliche Bestimmungen in Rumänien II 507.
— — — in Ungarn II 527.
— Reinigung des Saatgutes I 115.
— Wertung bei Feldbesichtigung II 334.

Seidenraupe, Stationen zur Eiergewinnung in Japan II 628.
Seidenspinner, gesetzliche Bestimmungen in Peru II 560.
Seife, Wirkung als Hilfsstoff I 534.
Seifen I 527, 533.
— Analyse I 644.
Sekundäre Beizwirkung I 214.
Selanaspidus articulatus, gesetzliche Bestimmungen in Peru II 561.
Selbstschlußdüsen II 207.
Selbstschußapparate I 287.
Selenia tetralunaria, Bekämpfung mit Phenolen I 469.
— — Giftwirkung von α-Chlornaphthalin I 466.
Selenverfahren zur Prüfung des Saatwertes II 312.
Self-boiled lime sulfur I 429.
Sellerie, Einfuhrbeschränkung in Mexiko II 557.
— Versandbeschränkung in USA. II 579.
Sellerieschorf, Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
Senecio jacobaea, biologische Bekämpfung II 118, 120.
Septoria, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 350.
— apii, Bekämpfung durch kupferhaltige Stäubemittel I 357.
— — Verhütung durch Düngung I 86.
— — Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
— azaleae, Einfuhrverbot in Deutschland II 438.
— gladioli, gesetzliche Bestimmungen in den Niederlanden II 500.
Sequoia, Einfuhrverbot in Großbritannien II 490.
Service agricole (Frankreich) II 613.
— de Défense des Vegetaux (Frankreich) II 611.
— des Fraudes (Frankreich) II 611.
— entomologique (Belgien) II 606.
— phytopathologique (Belgien) II 606.
Servicios de Policia Sanitaria Vejetal (Chile) II 627.
Serviço de Defesa Sanitaria Vegetal (Brasilien) II 626.
Sesamia cretica, gesetzliche Maßnahmen in Italien II 493.
Sesamölschmierseifenölemulsion I 529.
Seuche, echte I 38.
Seuchengebiet I 280.
Seuchengebiete, Sperrung I 277—283.
Seuchengefährdeter Platz I 280.
Seuchenherd I 280.
Seuchenstelle I 280.
Sextol als Beistoff I 540.
Sicherheitsgürtel I 280.
Sida paniculata, gesetzliche Bestimmungen in Peru II 561.
Siebanalyse zur Korngrößenbestimmung von Stäubemitteln I 564.
Silikate als Trägerstoff I 543.
Silodurchgasung mit Methylformiat I 528.
Sinaflor I 452.
Sinapis arvensis, Bekämpfung mit Schwefelsäure I 455.
— — Mittelprüfung I 553.
Sitodiplosis mosellana, Bodenentseuchung durch Kainit I 164.
— — — — Kalkstickstoff und Kainit I 162.
Sitophilus oryzae, Bekämpfung mit Dichloräthan I 467.
— — — mit Trichloräthan I 467.
Sitotroga cercalella, Einfuhrverbot in Chile II 546.
Sminthurus viridis, biologische Bekämpfung II 8.
Solbar I 429.
Sommerresistenz II 379.
Sommer- und Wintergerstensorten, Unterscheidung II 359.
— und Winterweizensorten, Unterscheidung II 354.
Sonnenbestrahlung, Schutz gegen zu starke I 301.
„sore-shin"-Pilz an Baumwolle und Saatzeit I 118.
— Verhütung durch flache Saat I 126.
Sorghum, Einfuhrbeschränkung in Kanada II 551.
— — in Mexiko II 557.
— halepense, gesetzliche Bestimmungen in Mexiko II 554.
Sorosporella uvella zur biologischen Bekämpfung II 17.
Sortenechtheit, Feststellung bei Getreide II 351—360.
— — bei Hackfrüchten II 344 bis 351.
— — bei Leguminosen II 360.
— Prüfung II 343—361.
Sortenhabitus als Schutz gegen Erkrankung I 106.
Sortenmerkmale bei Ackerbohnen II 361.
— bei Erbsen II 361.
— bei Futterrüben II 351.
— bei Gerste II 358—359.
— bei Hafer II 356—358.
— bei Kartoffeln II 344 bis 351.
— bei Lupinen II 361.
— bei Roggen II 360.
— bei Weizen I 352—356.
Sortenregisterstellen II 329.
Sortenreinheit, Feststellung bei Getreide II 351—360.
— — bei Hackfrüchten II 344 bis 351.
— — bei Leguminosen II 360.
— Prüfung II 343—361.
Sortenwahl I 104—112.
Sortenwert II 307.
Sortierung von Obst und Gemüse, Reichseinheitsvorschriften (Deutschland) II 426.
Spanien, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 523—526.
— Pflanzenschutzorganisation II 622.
Spaniopterus crucifer zur biologischen Bekämpfung II 81.
Sparganothis pilleriana, biologische Bekämpfung II 31.
Spargelfliege, Bekämpfung durch Ausschneiden I 306.
Spargelhähnchen, Bekämpfung durch Staubkalk I 374.
Spargelkäfer, Bekämpfung durch Staubkalk I 374.
Spargelrost, gesetzliche Maßnahmen in Deutschland I 278, 279, II 428.
— gesetzliche Resistenz II 392.
— Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
Spatzenfallen, tönerne I 319.
Sperlinge, Bekämpfung durch Fallen I 324, 328.

Sperlinge, Bekämpfung durch Nisthöhlen I 319.
— — — Rodiersystem I 320.
— Fernhaltung durch Fischernetze I 289.
— gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 427.
Sperlingscher Fangapparat I 311.
Spezialdelegierte für Pflanzenkrankheiten (Italien) II 616.
Spezialinspektoren (Mexiko) II 630.
Spezifisches Gewicht von Stäubemitteln I 567.
Sphaerostilbe aurantiicola zur biologischen Bekämpfung II 20.
— coccophila zur biologischen Bekämpfung II 19, 20, 22.
Sphaerotheca humuli, Bekämpfung durch Kaliumthioarsenat I 413.
— — — — Schwefel I 418.
— — — — Schwefelkalkbrühe I 427.
— — — — Teerölemulsionen I 490.
— mors uvae, Bekämpfung durch Arsenmittel I 390.
— — — — — Formaldehyd I 464.
— — — — — Kalisalzspritzung I 369.
— — — — — Kochsalz I 370.
— — — — — Kupferkalkbrühe I 350.
— — — — — Kupfersodabrühe I 352.
— — — — — Kupfervitriol I 341.
— — — — — Schwefelkalkbrühe I 427.
— — — — — Schwefelsäure I 454.
— — — — — Solbar I 429.
— — — gesetzliche Bestimmungen in Großbritannien II 488.
— — — — — in Norwegen II 501.
— — — Verhütung durch Sortenwahl I 111.
— pannosa, Bekämpfung durch Mineralölemulsionen I 483.
— — — — Schwefel I 418.
— — gesetzliche Bestimmungen in Peru II 561.
Spicaria farinosa verticilloides zur biologischen Bekämpfung II 13, 22.
Spinatsamen, Beizung I 235.
Spinnen zur Insektenbekämpfung II 9.
Spinnmilben, Bekämpfung durch Derrisgifte I 513.
— — — Fluormittel I 437.
— — — Frost I 330.
— — — Leinöl-Schmierseifenemulsion I 529.
— — — Mineralöle I 480, 483.
— — — Schwefelkalkaufschwemmungen I 423.
— — — Schwefelkalkbrühe I 428.
Spitzendürre, Verhütung durch Düngung I 84.
Spodoptera mauritia, biologische Bekämpfung II 88.
Spongospora solani, Einfuhrverbot in Ungarn II 530.
— — Wertung bei Kartoffelanerkennung II 336, 337, 338, 341.
— subterranea, Einfuhrverbot in Rußland II 511.
— — — in Uruguay II 573.
— — gesetzliche Bestimmungen in den Niederlanden II 498.
— — — — — in Portugal II 505.
— — — — — in USA. II 577, 578.
— — Versandverbot in Großbritannien II 488.
Sporotrichum zur biologischen Bekämpfung II 17.
— paranensis zur biologischen Bekämpfung II 15.
Sprengung zur Bekämpfung von Bodenschädlingen I 287.
Springwurm, Bekämpfung durch heißes Wasser I 330.
Spritzbelagentfernung durch Waschmaschine II 217.
Spritzbrühe, Ansetzen II 208.
— Geräte und Anlagen zur Herstellung und Verteilung II 207—213.
Spritzbrühebereitung, gemeinsame II 209.
Spritzbrühemischanlagen II 209.
Spritzbrühemischgerät Mix II 211.
Spritze „Acos" II 197.
Spritze „Auto-Piccolo" II 190, 193.
— „Auto-Rekord" II 189, 190.
— „Auto-Universal" II 190.
— „Centra" II 175.
— „Cimbria" II 181.
— „Erika" II 189, 192.
— „Favorit" II 189, 190.
— „Flora" II 166.
— „Frankonia" II 175.
— „Gnom" II 189, 194.
— „Junior" II 190.
— „Kartof" II 186, 187.
— „Kombinator" II 175.
— „L'Automatic" II 176.
— „Liqui duster" II 186.
— „Matador" II 175.
— „Motoblitz" II 190.
— „Motor Rapid" II 195.
— „Neu-Piccolo" II 189.
— „Olympia" II 190.
— „Patria" II 189, 194.
— „Progress" II 189.
— „Rhenania" II 176.
— „Roland" II 189.
— „San José" II 197.
— „Solo" II 189, 191.
— „Suevia" II 180.
— „Syphonia" II 173.
— „Wotan" II 189.
Spritzeinrichtungen, ortsfeste II 212.
Spritzen, Batterie- II 173.
— Brett- II 166.
— Eimer- II 166.
— handtragbare II 165—167.
— Hartgas- II 177.
— Hochdruck- II 161, 170 bis 173, 175.
— Karren- II 179—182.
— Kohlensäure- II 176.
— Kolben- II 166, 168.
— kombinierte Hochdruck- mit eingebauter Füllpumpe II 175.
— Membran- II 167.
— motorbetriebene II 187 bis 197.
— oder Stäuben II 213.
— pferdefahrbare ohne Motorantrieb II 182—187.
— Preßluft- II 175.
— rückentragbare II 167 bis 179.
— Schlitten- II 177.
— selbsttätige mit eingebauter Luftpumpe II 169.
— Tierrücken- II 177.
— vom Flugzeug II 282 bis 286.
— Vor- und Nachteile I 334.
— während der Nacht II 216.

Spritzgemeinschaften II 215.
Spritzgeräte II 161—219.
— amtliche Prüfung II 164.
— Behandlung II 165.
— Material II 163.
— Motorisierung II 162.
— Normung II 163.
— Zubehörteile II 203—207.
Spritzkalk I 372.
Spritzkannen II 166.
Spritzmittel, physikalische Eigenschaften I 570 bis 573.
Spritzpfahl I 192, II 289.
Spritzrohre II 205—207.
Spritzsysteme, Leistungsvergleich II 214.
Spritzung der Obstbäume, gesetzliche Bestimmungen in Deutschland II 427.
Staat und Pflanzenschutz I 24.
Stabilisatoren für kolloidalen Schwefel I 425.
Stachelbeermehltau, Bekämpfung durch kolloidale Schwefelpräparate I 425.
— gesetzliche Bestimmungen in Großbritannien II 488.
— — — in den Niederlanden II 499.
— — — in Norwegen II 501.
Stachytarpheta jamaicensis, biologische Bekämpfung II 118.
Stärkeanalyse I 646.
Stärke als Schutzkolloid I 539.
Stäubearbeiten, Schutzgerät II 232.
Stäubegeräte II 219—259.
— amtliche Prüfung II 164.
— ohne Motorantrieb II 219 bis 233.
Stäubeleistung II 219.
Stäubemittel, physikalische Eigenschaften I 563—570.
Stäuben oder Spritzen II 213.
— vom Flugzeug II 260 bis 282.
— Vor- und Nachteile I 334.
Stäuber, behelfsmäßige Stäuber II 220—222.
— handfahrbare II 227.
— handtragbare II 222—223.
— Motor- II 233—259.
— pferdefahrbare II 228 bis 231.
— rücken- und bauchtragbare 224—227.
Stäuberohre II 231.
Stäuberzubehörteile II 231 bis 232.
Stalagmometer zur Bestimmung der Benetzungsfähigkeit von Spritzmitteln I 570.
Stammesprüfung II 328.
Standfestigkeit und Düngung I 83.
Standort I 40.
Standortbegriff I 35, 38, 42.
Standortberücksichtigung I 35—56.
Standortfaktoren I 43.
Standortverbesserung I 56—97.
Standweite I 126—130.
Staphylinus olens zur biologischen Bekämpfung II 3.
Stare zur biologischen Bekämpfung II 43.
STASRA (Rußland) II 621.
Stationäres Auftreten von Schädlingen I 3.
Statistik der Ernteschäden I 9.
Staubnaßbeizverfahren I 221.
Staubverteilung II 219, 220.
Staudenauslese bei der Kartoffel I 114, 115.
Stauronotus maroccanus, biologische Bekämpfung II 26.
— — gesetzliche Bestimmungen in Ungarn II 529.
Stechmücken, Bekämpfung mit Erdölpräparaten I 484.
Stecklingsmethode für Virusuntersuchung II 342.
Stecklingsprobe zum Nachweis von Virusinfektionen II 394.
Steighöhenmessung zur Bestimmung der Benetzungsfähigkeit von Spritzmitteln I 571.
Steinbrand, Aberkennung II 305.
— Berücksichtigung bei Samenkontrolle II 320.
— Einfluß auf die Ährenform II 355.
— Resistenz II 382—384.
— Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
— und sortentypischer Entwicklungsrhythmus I 108.
Steinbrandsporen, Wertung bei Samenkontrolle II 335.
Steinfallen I 324.
Stengelälchen, Bodenentseuchung durch Ammoniak I 159.
Stengelbrenner des Klees, Wertung bei Feldbesichtigung II 334.
Stengelfäule, Bodenentseuchung durch Sublimat I 170.
Stenodontes insularis, biologische Bekämpfung II 23.
Stephanitis rhododrendi, Versandverbot in Großbritannien II 488.
Stephanoderes coffeae, Einfuhrverbot in Mexiko II 556.
— hampei, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 581.
— — — — in São Paulo II 627.
— — Schadenschätzung I 19.
Stereum purpureum, gesetzliche Maßnahmen in Großbritannien II 488.
Stichfallen I 324.
Stickstofffreie Drogen I 504—526.
Stigmaten, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 350.
Stilpnotia salicis, biologische Bekämpfung II 69, 94.
— — gesetzliche Bestimmungen in Kanada II 550.
— — — — in USA. II 580.
Stinkbrand, Resistenz II 382 bis 384.
Störche zur Heuschreckenbekämpfung II 43.
Strahlen zur Schädlingsbekämpfung I 330.
Strahlrohre für Spritzgeräte II 205.
Streckmittel I 541—543.
Streifenkrankheit, Wertung bei Feldbesichtigung II 331, 332.
Streptococcus disparis zur biologischen Bekämpfung II 31.
Streubeutel II 220.
Streuflugzeuge, deutsche Typen II 269—280.
— Junkers Typen II 273 bis 276.
— Typ C 32 der Caspar-Werke II 272, 276—280.
Streugeräte II 233.
Streustärke II 219.
Strichelkrankheit, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337, 340.
Strontiumfluorid I 446.

Strychnin, Prüfungsverfahren I 629.
Strychninnitrat I 494.
Strychninphosphat I 495.
Stubenfliegen, Giftwirkung von Cubé I 513.
— — von Derris I 513.
— — von Pyrethrin I 521.
Stückkalk I 372.
Sturmia nidicola zur biologischen Bekämpfung II 63.
— scutellata zur biologischen Bekämpfung II 63.
Sturnus vulgaris vulgaris zur biologischen Bekämpfung II 43.
Sublimat I 363.
Sublimat als Beizmittel I 213.
— zur Bodenentseuchung I 169.
Sublimat-Gießgerät „Platz" II 17.
Südafrikanische Union, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 563 bis 569.
„Sulfamotor" Motorverstäuber II 250.
Sulfatorstäuber II 229.
„Sulfia" Motorverstäuber II 245.
Sulfide I 414—432.
— zur Bodenentseuchung I 153—155.
Sulfitablauge als Beistoff I 537.
Sulfoliquid I 453.
Sulfonieren fetter Öle I 536.
Sulfonierte Fettalkohole, Analyse I 645.
— Öle, Prüfungsverfahren I 645.
— — als Emulgatoren I 536, 542.
Sulfonsaure Salze als Beistoffe I 533.
Sulfurator I 422, II 299—301.
Sulfurierte Öle als Emulgatoren I 536.
Sulfurimeter zur Korngrößenbestimmung von Schwefel I 565.
Sulgine, Bodeninsektizid I 156.
Sulsol I 424.
Sumatrol I 508, 513.
Superparasitismus II 96.
Suspensionskolloide I 532.
Suspensionsmittel I 532.
Synchytrium endobioticum, Bekämpfung durch Resistenzzüchtung I 20.
Synchytrium endobioticum, Bedeutung von Sortenechtheit und -reinheit II 343.
— — Bodenentseuchung durch Elektrizität I 138.
— — — — Fruchtfolge I 133.
— — — — Schwefel I 154.
— — — — Schwefelsäure I 157.
— — deutsches Ursprungs- und Gesundheitszeugnis I 267.
— — Einfuhrverbot in Deutschland II 435.
— — — in Kanada II 551.
— — — in Litauen II 516.
— — — in Mexiko II 556.
— — — in Spanien II 525.
— — — in Uruguay II 573.
— — fehlende Rassenbildung II 364.
— — gesetzliche Bestimmungen in den Niederlanden II 498, 499, 501.
— — — — in Norwegen II 501, 502, 503.
— — — — in Rußland II 510, 511.
— — — — in der Südafrikanischen Union II 565, 568.
— — — — in USA. II 577.
— — keine Resistenzänderung II 366.
— — Prüfung der Sortenresistenz II 327.
— — Resistenz II 384—387.
— — Verhütung durch Sortenwahl I 111.
— — Wirkung von Pentathionsäure I 417.
— — — — Schwefelsäure I 417.
— — vgl. Kartoffelkrebs.
Syndicats de Défense (Frankreich) II 612.

T

Tabakextrakt I 496, 500, 501.
Tabakkrankheiten, gesetzliche Maßnahmen in Bulgarien II 472.
Tabaksamen, Beizung I 235.
— Einfuhrverbot in Ägypten II 533.
Tabakstaub I 502.
„Taifun"-Rückenstäuber II 225, 233.
Talkum, Analyse I 647.
— als Trägerstoff I 543.
Tanaomastix abnormis zur biologischen Bekämpfung II 55, 58.
Tanne, Einfuhrverbot in Deutschland II 437.
Tannenrindenwollaus I 44.
Tannensterben I 44.
Tannine als Beistoffe I 540.
— — Fällungsmittel I 646.
Taphrina deformans, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 347.
— pruni, gesetzliche Bestimmungen in Ungarn II 528.
Tarichium uvella zur biologischen Bekämpfung II 17.
Tarsonemus approximatus, Bekämpfung durch Beizung I 239.
— fragariae, gesetzliche Bestimmungen in Norwegen II 501.
— spirifex, Verhütung durch Fruchtwechsel I 102.
Tauben, gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 427.
Tauchbehandlung zur Entseuchung von Stecklingen und ganzen Pflanzen I 240.
Tauchbeizgeräte II 124—126.
Tauchbeizverfahren I 211, 212—218.
Tausendfüße, Bekämpfung durch Fangpflanzen und -pflanzenteile I 320.
— Bodenentseuchung durch Kaliumsulfokarbonat I 204.
— — — Schwefel I 155.
— — — Zyannatrium I 177.
Technische Schäden I 3.
— Vorschriften für die Prüfung von Saatgut I 548, II 509.
Tee, Einfuhrbeschränkung in der Südafrikanischen Union II 568.
Teerkresol I 470.
Teeröl zur Bodenentseuchung I 209.
Teeröle I 484—491.
— Kombination mit Mineralölen I 490.
— Nachweis in Mineralölen I 618.
— Prüfung I 621—623.
— Wirkung auf Pflanzen I 489.
Teerölemulsion, Untersuchung I 623.

Teerölemulsionen, Anwendung I 490.
Teerölzubereitungen, Normen I 486—488.
Teerpräparate als Beizmittel I 213.
Teilchentrennung der Stäubemittel I 563.
Telenomus nawai zur biologischen Bekämpfung II 88.
Teleonemia lantanae zur biologischen Bekämpfung II 113.
Tellereisen I 324.
Temporäre Härte des Wassers I 542.
Tephrosin I 507, 512.
Terminal Inspection Act in USA. II 582.
Termiten, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 593.
— Bekämpfung durch Arsenvergasungsmittel I 386.
— Bodenentseuchung durch Ammoniumsulfat und Zyannatrium I 160.
— — — Petroleum I 209.
— — — weißes Arsenik und Schwefel I 164.
Termitenbauten, Vernichtung durch Sprengung I 287.
Terpentin als Beizmittel I 213.
Testsortiment II 364.
„Tetra", Bekämpfung von Vorratsschädlingen I 466.
Tetrachloräthan I 467.
— zur Bodenentseuchung I 183.
Tetrachloräthan-Schwefelkohlenstoff zur Bodenentseuchung I 194.
Tetrachlorkohlenstoff I 466.
— Bestimmung I 615.
— zur Bodenentseuchung I 182.
Tetracnemus pretiosus zur biologischen Bekämpfung II 57, 58.
Tetrahydronaphthalin I 474.
Tetralin I 472, 474.
Tetranychiden, Bekämpfung mit Mineralölen I 483.
Tetranychus opuntiae zur biologischen Bekämpfung II 115.
Tetraphenylblei I 367.
Tetrastichus giffardianus zur biologischen Bekämpfung II 88.
Tetrastichus incertus zur biologischen Bekämpfung II 67.
Textor zur biologischen Bekämpfung II 43.
T-Gas I 458.
— gesetzliche Vorschriften in Deutschland II 452.
Thallium, Bestimmung in Zeliopräparaten I 584.
— Nachweis kleinster Mengen I 584.
— — und Bestimmung I 583.
Thalliumsulfat I 367.
Thalliumverbindungen I 367.
Thallosulfat I 367.
Thanatus flavidus zur biologischen Bekämpfung II 9.
Thecla agra zur biologischen Bekämpfung II 113.
— bazochi zur biologischen Bekämpfung II 113.
— echion zur biologischen Bekämpfung II 113.
Theobaldsche Mischung I 370, 374.
Theobromin I 493.
Thielavia basicola, Bekämpfung durch Bodendämpfung I 144.
— — Bodenentseuchung durch Essigsäure I 158.
— — — — Formalin I 174.
Thiocyanate I 530.
Thiodiphenylamin I 530.
Thiophenol zur Verstärkung der Wirkung von Blausäure I 545.
Thiuramdisulfide I 531.
Thiuramsulfide I 531.
Thrips, Bekämpfung durch Bewässerung im Gewächshaus I 136.
— — — Bodenfeuer I 139.
— — — Frost I 330.
— — — Mineralölemulsionen I 483.
— Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 181.
— Resistenz II 399.
Thuja, Einfuhrverbot in Großbritannien II 490.
Thymol I 470.
Tibicen davisi, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 203.
Tierrückenspritzen II 177.
Tierschutzgesetz (Deutschland) II 461.
Tilletia, Bekämpfung durch Strahlen I 228.
Tilletia, Bekämpfung durch Wasserstoffsuperoxyd I 231.
— Wertung bei Samenkontrolle II 335.
— levis, Beizmittelprüfung I 549.
— — Resistenz II 382—384.
— tritici, Beizmittelprüfung I 549, 550.
— — Beizung mit Kupfervitriol I 214.
— — — mit Sublimat I 213.
— — Bekämpfung durch Salizylsäure I 527.
— — Einfuhrverbot in Kanada II 552.
— — Entscheidung bei Saatgutwertung II 330.
— — Resistenz I 382—384.
— — — bei Herbst- und Frühjahrsaussaat II 367.
— — und Saattiefe I 125.
— — — Saatzeit I 119.
— — — Standweite I 130.
— — Verbreitung physiologischer Rassen II 364.
— — Verhütung durch Saatgutauslese I 114.
— — — — Tauchbeizverfahren I 212.
— — — — Trockenbeize I 221.
Tintenkrankheit, gesetzliche Maßnahmen in Frankreich II 481.
— — — in Italien II 493.
Tiphia lucida zur biologischen Bekämpfung II 87.
— popilliavora zur biologischen Bekämpfung II 68.
— vernalis zur biologischen Bekämpfung II 68.
Tipula, Bekämpfung durch Ammoniakwasser I 371.
— — — Ammoniumkarbonat I 371.
— — — Einstichmaschinen I 286.
— — — Fanggräben I 315.
— — — Fluormittel I 438, 444.
— — — Insektenbürsten I 286.
— — — Ruteneggen I 286.
— — — Schafeintrieb I 286.
— — — Walzen I 286.
— Bodenentseuchung durch Benzin I 206.
— oleracea, Bodenentseuchung durch Kainit I 164.
— — — — Schwefelkohlenstoff I 199.

Tipula paludosa, Bekämpfung durch Bewässerung I 137.
— — biologische Bekämpfung II 43.
Tipuliden, Bodenentseuchung durch Ammoniak I 160.
— — — Ammoniumchlorid I 161.
— — — Ammoniumkarbonat I 160.
— — — Naphthalin I 207.
Tmolus echion zur biologischen Bekämpfung II 113.
Tochlorin I 468.
Todeskammern I 331.
Todesstrahlen I 331.
Toleranz gegen Virus II 394.
Toluol I 472.
Toluolsulfochloramid I 468.
Toluolsulfochlorid I 468.
Tomaspis saccharina, Bekämpfung durch Bewässerung I 136.
— — biologische Bekämpfung II 17.
— varia, biologische Bekämpfung II 17.
Tomaten, Düngung gegen Aufspringen I 84.
— Einfuhrbeschränkung in Estland II 513.
— Einfuhrverbot in Belgien II 470.
— — — Norwegen II 502.
— — — Portugal II 505.
Tomatenkrebs, Bodenentseuchung durch Uspulun I 172.
Tomatenpflanzen, Einfuhrverbot in Deutschland I 261.
Tomatensamen, Beizung I 234.
— Einfuhrbeschränkung in der Südafrikanischen Union II 568.
Tomatenstengelfäule, Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
Tomatenwelke, Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
Tomocera californica zur biologischen Bekämpfung II 60.
Topffallen I 323.
Top-Mischapparat II 207.
„Tornado" Motorverstäuber II 249.
Tortrix pronubana, Einfuhrverbot in Deutschland II 435.
Toxicarol I 507, 512.
— Bestimmung I 637.
Toxoptera graminum, biologische Bekämpfung II 109.
Toxotrypana curvicauda, Resistenz II 401.
Trägerstoffe I 541—543.
Tragantschleim als Schutzkolloid I 539.
Trametes radiciperda I 53.
Traubensäcke zur Fernhalhaltung von Vögeln und Wespen I 289.
Traubenwickler, Bekämpfung durch Derrisgifte I 513.
— — — Fanggläser I 322.
— — — Klebschläger I 311.
— — — Lichtfallen I 318.
— — — Rückenstäuber II 224.
— Beobachtungsdienst zur Bekämpfung in der Rheinpfalz II 603.
— biologische Bekämpfung II 23.
— Folge von Monokultur I 103.
— Mittelprüfung I 559.
Triäthanolamin als Emulgator I 540.
— Nachweis I 646.
Triäthanolaminoleat als Emulgator I 535.
Triäthylblei I 367.
Triäthylbleichlorid I 367.
Triäthylolamin als Emulgator I 540.
Trialeurodes vaporariorum, biologische Bekämpfung II 72.
— — Versandverbot in Großbritannien II 488.
Tribolium confusum, Bekämpfung mit Dichloräthan I 467.
— — Giftwirkung von Pyridin I 492.
Tribrom-β-naphthol I 471.
Trichloräthan I 467.
Trichloräthylen als Lösungsmittel I 542.
— Nachweis I 615.
Trichlornitromethan I 468.
— zur Bodenentseuchung I 183—190.
Trichoderma zur biologischen Bekämpfung II 7.
Trichogramma, verschiedene Arten II 107.
— evanescens zur biologischen Bekämpfung II 107.
Trichogramma japonicum zur biologischen Bekämpfung II 88.
— minuta zur biologischen Bekämpfung II 107.
Tichopria capensis zur biologischen Bekämpfung II 87.
Tridekansäure I 527.
Triebkraftbestimmung II 334.
Trikresol I 470.
Trimethylxanthin I 493.
Trinitrophenol I 471.
— zur Bodenentseuchung I 206.
Trionymus sacchari, biologische Bekämpfung II 56.
Trioxybenzol I 470.
Trioxymethylen I 463.
— zur Bodenentseuchung I 176.
Triphenylbleichlorid I 367.
Trockenbeizgeräte II 132 bis 160.
— Bestimmung des Bestäubungsgrades II 155—159.
— Beurteilung der Wirkungsweise II 159—160.
— kontinuierlich arbeitende II 140—153.
— Methoden für die Prüfung II 153—160.
— Prüfung der Gleichmäßigkeit des Beizmittelbelages II 153—155.
— unterbrochen arbeitende II 132—140.
Trockenbeizmittel, Wirkung I 223—224.
Trockenbeizverfahren I 220 bis 224.
— Bewertung gegenüber Naßbeizverfahren I 224.
Trockeneis II 176.
Trockenhaftfähigkeit von Stäubemitteln I 568.
Trockenmilch als Beistoff I 538.
Truthühnereintrieb zur biologischen Bekämpfung II 46.
Trypetidae, gesetzliche Bestimmungen in Belgien II 471.
— — — in USA. II 580.
Tschartschafs I 310, 317.
Tsuga, Einfuhrverbot in Deutschland II 437.
— — in Frankreich II 482.
— — in Großbritannien II 490.
— — in Kanada II 551.

Tsuga, Ein- und Durchfuhrverbot in Italien II 494.
Tubain I 506.
Tubatoxin I 506.
Tuberculina maxima zur biologischen Bekämpfung II 6.
Tuburcinia cepulae, Bekämpfung mit Gießgerät II 218.
Tucumania tapiacola zur biologischen Bekämpfung II 116.
Türkei, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 569—571.
Türkenöle I 537.
Türkischrotöl I 520.
— als Beistoff I 537.
— Deutsche Einheitsmethoden zur Untersuchung I 645.
Tuhoiläinosasto (Finnland) II 610.
Turteltaube, nachteilige Folgen der Einführung II 37.
Turtur chinensis, nachteilige Folgen der Einführung II 37.
Tussilago farfara, Bekämpfung mit Natriumchlorat I 449, 450.
Tylenchus, Bodenentseuchung durch Kalk I 167.
— devastatrix, Bekämpfung durch Beizung I 239.
— — Bodenentseuchung durch Kalziumkarbid I 182.
— dipsaci, Bekämpfung durch Bodendämpfung I 145.
— — Bodenentseuchung durch Kalziumzyanid I 179.
— — — — — Zyannatrium I 177.
— — gesetzliche Bestimmungen in den Niederlanden II 500.
— — Verhütung durch Fruchtwechsel I 101.
— — an Klee, Bodenentseuchung durch Fruchtfolge I 133.
— — — Phlox, Verhütung durch Auswahl gesunder Stecklinge I 114.
— (hyacinthi) dipsaci, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
— semipenetrans, Einfuhrverbot in Mexiko II 556.
Tylenchus tritici, Abschöpfen der Gichtkörner I 114.
— — Bekämpfung durch Bodendämpfung I 145.
— — Verhütung durch Fruchtwechsel I 102.
— — — — — Saatgutauslese I 114.
Typhula graminum, Verhütung durch Düngung I 93.
Tyria jacobaea zur biologischen Bekämpfung II 119, 120.
Tyroglyphus phylloxerae zur biologischen Bekämpfung II 4, 8.

U

Überwachung am Erzeugungsort I 270.
— des Auftretens von Krankheiten und Schädlingen I 277.
Überwachungsdienst I 277.
Ulex europaeus, biologische Bekämpfung II 118.
Ulmen, Einfuhrbeschränkungen in der Südafrikanischen Union II 568.
— — in USA. I 262, II 581.
— Einfuhrverbot in Dänemark II 476.
— — in Deutschland II 437, 438.
— — in Estland II 513.
— — in Großbritannien II 489.
— — in Italien II 494.
— — in Kanada II 552.
— — in Norwegen II 502.
— — in Schweden II 518.
Ulmensterben, gesetzliche Bestimmungen in Portugal II 504.
— Resistenz II 391.
Ultrakurzwellen, bakterizide Wirkung I 332.
Ultraviolette Strahlen zur Vorratsentseuchung I 331.
Uncinula necator, Bekämpfung mit Handstäubern II 222.
— — Bodenentseuchung durch Schwefel I 155.
Undecylensäure I 527.
Unentmischbarkeit von Stäubemitteln I 569.
Unerträglichkeitsgrenze von Reizstoffen I 545.
Ungarn, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 526—530.
Ungarn, Pflanzenschutzorganisation II 623—625.
Ungeziefer, Bekämpfung mit Fluormitteln I 438.
— — mit Propylenoxyd I 459.
— — mit Tetralin I 474.
— — mit T-Gas I 458.
Ungeziefermittel, Abgabe in Deutschland II 448.
Universalspritze von Tubeuf II 169.
Unkraut, Bekämpfung auf Bahnkörpern II 219.
— — durch Ammoniumsulfat I 370.
— — — Arsensalze I 384.
— — — Bodenbedeckung I 289.
— — — Chromisalze I 380.
— — — Eisensulfat I 375.
— — — Flammenwerfer II 303.
— — — gebrauchte Gasreinigungsmasse I 421.
— — — Hitze I 330.
— — — Insekten II 111 bis 120.
— — — Kainit I 369.
— — — Kalkstickstoff I 371.
— — — Kupfervitriol I 341.
— — — Natriumchlorat I 447.
— — — Nitrooxyverbindungen I 472.
— — — Propylenoxyd I 459.
— — — Schwefelsäure I 455.
— — — Tetrachlorkohlenstoff I 466.
— gesetzliche Bestimmungen in Preußen II 414.
— — — in der Südafrikanischen Union II 567.
Unkrautbekämpfungsmittel, Bestimmung von Chloraten I 609.
— Prüfung I 553.
Untergrundbewässerung I 66.
Unterpflügen zur Schädlingsbekämpfung I 307.
Urbarmachungskrankheit, Bekämpfung durch Kupferkalkbrühe I 336.
— — — Kupfersulfat I 356.
— — — Kupfervitriol I 341.
— und Boden I 49.
— Verhütung durch Kupfersulfat, -nitrat I 81.
Urin als Beizmittel I 212.
Urocystis cepulae, Bodenentseuchung durch Formalin I 174.

Urocystis cepulae, Bodenentseuchung durch Schwefel I 155.
— tritici, Einfuhrverbot in Mexiko II 556.
— — gesetzliche Bestimmungen in USA. II 579, 580.
Uromyces cepulae, Einfuhrverbot in Ungarn II 529.
— pisi I 85.
Urophlyctis alfalfae, Verhütung durch Entwässerung I 68.
Ursprungszeugnis I 266.
Uruguay, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 571—574.
— Pflanzenschutzorganisation II 630.
Uspulun I 363, 365.
— zur Bodenentseuchung I 171.
Ustilago avenae, Auftreten neuer Rassen II 365.
— — Beizmittelprüfung I 549, 550.
— — Resistenz I 110, II 380 bis 382.
— — und Saattiefe I 125.
— — und Saatzeit I 119.
— — und Stickstoffdüngung I 85.
— — Verhütung durch Saatgutauslese I 114.
— hordei und Saattiefe I 125.
— levis, Auftreten neuer Rassen II 365.
— — Resistenz II 380—382.
— mayidis, Bekämpfung durch Beizung I 231.
— nuda, Bekämpfung durch Heißwasserbeize I 226.
— — scheinbare Resistenz I 110.
— — und Blühart der Gerste I 107.
— — und sortentypischer Entwicklungsrhythmus I 108.
— panici milacei, Beizung mit Kupfervitriol I 215.
— sacchari, Einfuhrverbot in Mexiko II 557.
— shiraina, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 578.
— — und Saattiefe I 125.
— — und Saatzeit I 119.
— — Verhütung durch Saatgutauslese I 113.
Ustilago zeae, Rassenbildung II 364.
Utricularia zur biologischen Bekämpfung II 9.

V

Vakuumbegasungsverfahren I 242.
Vakuumkammer für Kreislaufdurchgasung II 297.
Vakuumverfahren II 296.
Vapo dust-Verfahren I 484.
Vedalia cardinalis zur biologischen Bekämpfung II 48—52.
„Vein-banding" der Kartoffel, Resistenz II 396.
Ventilato-Schwefel I 415.
Venturia inaequalis, Bekämpfung durch Bleiarsenat I 390, 391.
Veratrin I 494.
— Prüfungsverfahren I 631.
Veratrol I 470.
Verbrauch von Pflanzenschutzmitteln I 22.
Verbreitung eines Schädlings im Lande, Verhütungsmaßnahmen I 280.
— von Parasiten, verschiedene Möglichkeiten I 255.
Verbreitungsprognose für Schädlinge I 257.
Verbrennungen durch Fungizide I 553.
— — Insektizide I 557.
— — Schwefel und Kupfer, Unterschiede I 430.
Verbrennungsgeräte II 302.
Verdächtige Sendungen, Behandlung an den Einlaßstellen I 274.
Vereinigte Staaten von Amerika, gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes II 574—583.
— Pflanzenschutzorganisation II 630.
Vereinszollgesetz vom 1. 7. 1869 (Deutsches Reich) II 409.
Vergällung der Futterpflanzen I 297.
Vergasungsgeräte II 287 bis 298.
Vergasungskammer II 290.
Vergasungspräparate, Prüfung I 558.
Vergraben kranker Pflanzenteile I 292.
Verkehrsbeschränkungen gegen Verschleppung vom Seuchenherd I 281.
Vermehrungspilz, Bodenentseuchung durch Formalin I 175.
— — — Schwefelkohlenstoff I 197.
Vernebelbarkeit von Stoffen, Prüfung mit Nebelschornsteinchen II 298.
Vernebelungsgeräte II 299 bis 302.
Vernebelungsverfahren gegen Frostgefahr I 302.
Verordnung über Saatgut (Deutschland) II 321, 417.
Versandverbot, allgemeines, in Italien I 283.
— für verseuchte Plätze I 282.
Versandverbote, allgemeine I 282.
Versauerungskrankheit, Verhütung durch Düngung I 81.
Verschleppung von Großschädlingen durch den Verkehr I 2.
— von Pflanzenschädlingen, Umfang und wirtschaftliche Bedeutung I 244 bis 248.
— von Schädlingen I 259.
— — — Voraussetzungen für Verhinderung I 277.
Verseifungszahl I 644.
Verseuchter Boden I 280.
— Platz I 280.
Verseuchte Plätze, Betretungsverbot I 281.
— — Verbot der Entfernung von Gegenständen I 281.
— Sendungen, Behandlung an den Einlaßstellen I 274.
Verspritzbarkeit von Spritzmitteln I 572.
Verspritzen vom Flugzeug II 282—286.
Verstäubbarkeit von Stäubemitteln I 563, 567.
Verstäuben vom Flugzeug II 260—282.
— — — Entwicklung in Amerika II 262—266.
— — — — — in Deutschland II 268—280.
— — — gegen andere als Forstkulturen II 281.
— — — geschichtliche Entwicklung II 260—262.

Verstäuben vom Flugzeug, Hauptforderungen für Streuvorrichtungen II 277.
— — — Leistung II 280.
— — — in Rußland II 266 bis 268.
— — — technische Anforderungen an die Maschine II 272.
Versuchsstation für Landwirtschaft in Gembloux II 606.
— für Nematodenvertilgung in Halle II 584.
Versuchsstationen für Pflanzenkrankheiten (Spanien) II 623.
Verteilungsgerüst zum Schlauchspritzen II 199, 201.
Verticillium, Bodenentseuchung durch Cheshuntmischung I 169.
— an Solanum melongena, Bodenentseuchung durch Schwefel I 154.
— alboatrum, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337.
— dahliae an Meerrettich, Bodenentseuchung durch Schwefelsäure I 157.
Vertrauensmänner (Deutschland) II 598, 600.
Vespa, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 202.
Vesperus xatarti, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 199.
„Vesuv"-Rückenstäuber II 226.
Vibrio leonardi zur biologischen Bekämpfung II 28.
Vinsonia stellifera, biologische Bekämpfung II 21.
Vira, Bekämpfung durch Elektrizität I 139.
— Resistenz II 393—398.
Virus Danysz zur Nagetierbekämpfung II 32.
— Sortenwiderstandsfähigkeit II 343.
— Stecklingsmethode II 342.
Viruskrankheiten, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 593
— gesetzliche Maßnahmen in Großbritannien II 486.
— Verhütung durch Bodenentseuchung I 132.
Viruskrankheiten von Blumenzwiebeln, gesetzliche Bestimmungen in den Niederlanden II 500.
— — Kartoffeln, Einfuhrbeschränkung in Argentinien II 538.
— — — — in der Südafrikanischen Union II 568.
— — — gesetzliche Maßnahmen in Deutschland II 417.
— — — Wertung bei Anerkennung II 337.
— — Lilien, Einfuhrverbot in Kanada II 552.
— — Obstbäumen, gesetzliche Maßnahmen in Bulgarien II 472.
— — Pfirsichen, Einfuhrverbot in Chile II 547.
— — — — in Mexiko II 557.
— — Rosen, Einfuhrverbot in der Südafrikanischen Union II 568.
Viskosimeter I 619.
Viskosität von Mineralölen, Bestimmung I 619.
— von Spritzmitteln I 573.
Vögel, Abschreckmittel I 295.
— zur biologischen Bekämpfung II 37—44.
— — — — Kritik II 42.
— Fernhaltung durch Beutel I 289.
Vogelfraß, Verhütung durch Beizung I 213.
— — — Mennige I 366.
Vogelhege II 39, 42.
Vogelscheuchen I 295—297.
Vogelschutz II 39, 42.
Vogelschutzgürtel I 289.
Volkswirtschaftliche Bedeutung des Pflanzenschutzes I 21.
Vomasol S I 424.
Vorprüfung für Sortenzulassung II 329.
— von Pflanzenschutzmitteln und -geräten I 546, II 592.
Vorratsschädlinge, Bekämpfung durch Chlorpikrin I 469.
— — — Chlorverbindungen I 466.
— — — Dichloräthan I 467.
— — — Methylbromid I 463.
— — — Monochloressigsäure I 467.
— — — Nikotindämpfe I 499.
— — — Tetralin I 474.
Vorratsschädlinge, Mittelprüfung I 560.
Vorratsschutz durch Tetrachlorkohlenstoff I 466.
Vorratsschutzmittel, biologische Prüfung I 545—563.
— Prüfung in Deutschland II 445.
— Verkehrsregelung in Deutschland II 444—463.
Vorwarner I 544.

W

Wachslöslichkeit von Blutlausmitteln I 557.
Wachslösungsvermögen von Blutlausmitteln I 573.
Wachsmotten, Bekämpfung mit Cyanogas in Deutschland II 451.
Wärme zur Bodenentseuchung I 139—151.
— — Schädlingsbekämpfung I 329.
Wärmeausstrahlung, effektive I 60.
— Herabsetzung der nächtlichen I 59.
Waldameise, rote, zur biologischen Bekämpfung II 3.
Waldbrennen zur Bodenentseuchung I 140.
Waldhygiene I 34.
Waldstreu, Einsammeln zur Schädlingsbekämpfung I 307.
Walratöl als Beistoff I 540.
Walzen zur Schädlingsbekämpfung I 286.
Wandertrieb, Ausnutzung zu Fangmaßnahmen I 315 bis 317.
Wanzen, biologische Bekämpfung II 9.
Warmbenetzungsbeize I 227.
Warnstoffe I 544.
Waschmaschine zur Spritzbelagentfernung II 217.
Wasser als Lösungsmittel I 541.
— Untersuchung I 647.
Wasserhaushalt des Bodens, Regelung I 64.
Wasserspitzmaus, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
Wasserstoffsuperoxyd I 457.
— als Beizmittel I 231.

Wasserstrahl, scharfer, zur Bekämpfung von Schädlingen I 286.
Wawara I 370.
Weberameise zur biologischen Bekämpfung II 2.
Weiden, Versandverbot in USA. II 580.
Weidenblattkäfer, Bekämpfung mit Fangapparaten I 312.
Weidenbohrer, Bekämpfung durch Widerhakendraht I 286.
Weidenspinner, biologische Bekämpfung II 69.
Weihnachtsbäume, Einfuhrbeschränkung in USA. II 580.
Wein als Beizmittel I 212.
— Einfuhrüberwachung in der Südafrikanischen Union II 567.
Weinbau, Anordnung über den Ausgleich von Katastrophenschäden (Deutschland) II 422.
— Bekämpfungskosten II 215.
Weinklima I 45.
Weißährigkeit und Boden I 51.
— und Klima I 43.
— Verhütung durch Hackkultur I 75.
Weiße Fliege, biologische Bekämpfung II 72.
Weißtanne, Einfuhrverbot für Samen in Deutschland II 436.
Weizen, Einfuhrbeschränkung in Kanada II 552.
— — in Mexiko II 556.
— — in USA. II 579, 580.
— Krankheitsbewertung bei Samenkontrolle II 335.
Weizenflugbrand und Saatzeit I 119.
— Wertung bei Feldbesichtigung II 331, 332.
Weizengallmücke, biologische Bekämpfung II 4.
Weizenschorf, Bekämpfung durch Schwefel I 420.
Weizensorten, Beschreibungen II 356.
— Merkmale II 352—356.
Weizensteinbrand, Wertung bei Feldbesichtigung II 331, 332.
Welkekrankheit und Grundwasserstand I 66.
— Wertung bei Kartoffelanerkennung II 337.
Welkekrankheiten durch Fusarien, Resistenz II 390.
Werren, Bekämpfung mit Kalziumphosphid I 433.
Werrenpillen, Analyse I 605.
Wertzahlen bei Kartoffelanerkennung II 338.
Wespen, Bekämpfung durch Fanggläser I 322.
Fernhaltung durch Beutel I 289.
— — — Traubensäcke I 289.
Wespennester, Bekämpfung durch Hitze I 330.
Weymouthskiefer, Einfuhrverbot für Samen in Deutschland II 436.
Weymouthskiefernblasenrost, biologische Bekämpfung II 6.
Widerhakendraht zur Schädlingsbekämpfung I 286.
Wiesel, außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
— Bekämpfung durch Fallen I 324, 328.
Wiesenschnaken, Bearbeitung durch Biologische Reichsanstalt II 594.
— Bekämpfung durch Entwässerung I 68.
— — — Stickstoffdüngung I 86.
— Bodenentseuchung durch Ammoniumchlorid I 161.
Wild, Schutz gegen Vergiftungsmittel in Deutschland II 449, 458—459.
Wildfeuerkrankheit, Bekämpfung durch Abbrennen I 140.
— des Tabaks und örtliche Lage I 55.
Wildverbiß, Verhütung I 295, 297.
Wilt Disease des Schwammspinners II 34.
Wind, Beeinflussung von Schädlingsauftreten I 56.
Windbeständigkeit von Stäubemitteln I 569.
Windbruch, gesetzliche Bestimmungen in Jugoslawien II 496.
Windmühlenflugzeuge zum Spritzen II 284.
— zum Stäuben II 280.
Windschutz, Beeinflussung des Lokalklimas I 63.
Windschutzgehölz I 301.
Windschutzstreifen I 301.
Windsichtung zur Bestimmung der Schwebefähigkeit von Stäubemitteln I 564.
Wintergrünöl zur Geruchsverbesserung I 543.
Winter- und Sommergersten, Unterscheidung II 359.
Winter- und Sommerweizensorten, Unterscheidung II 354.
Wipfelkrankheit der Nonne II 33, 34.
Wirtschaftliche Bedeutung des Pflanzenschutzes I 1—25.
Witterungsschäden, Fernhaltung I 298—305.
— Verhütung durch Kulturmaßnahmen I 301.
Wohnungsungeziefer, Bekämpfung mit Erdölpräparaten I 484.
Wolfsgrube I 323.
Woodgate-rust, gesetzliche Bestimmungen in USA. II 581.
Worming-Verfahren I 286.
Wühlmäuse, Abschreckung durch Euphorbia cyparissias I 297.
— außerhalb Naturschutz in Deutschland II 460.
— Bekämpfung durch Einstichmaschine I 286.
— — — Fallen I 324.
— — — Kalziumphosphid I 433.
— — — Phosphorköder I 432.
— — — Schwefeldioxyd I 453.
— — — Selbstschußapparat I 287.
— — — Zelio I 367.
— — — Zinkphosphid I 433.
— Fernhaltung durch Drahtgeflecht I 288.
Würger, gesetzliche Maßnahmen in Frankreich II 481.
Wurmgrün I 406.
Wurzelälchen, Bekämpfung durch Bodendämpfung I 144.
Wurzelbrand, Bodenentseuchung durch Formalin I 174.

Wurzelbrand, Bodenentseuchung durch Kalkstickstoff I 161.
— Verhütung durch Kalk I 92.
— der Koniferen, Bodenentseuchung durch Schwefelsäure I 157.
— der Rüben, Bodenentseuchung durch Schwefel I 154.
— — — — — — Uspulun I 172.
— — — Verhütung durch Beizung I 231.
— — — — — — Bodenlockerung I 75.
— — — — — — Düngung I 85.
— — — — — — Entwässerung I 68.
— — — — — — flache Saat I 125.
Wurzelfäule bei Getreide, Bodenentseuchung durch Schwefelsäure I 157.
— — — — — — Sublimat I 170.
Wurzelhalsfäule am Salat, Bodenentseuchung durch Karbolsäure I 205.
Wurzelmilbe an Blumenzwiebeln, Einfuhrverbot in Deutschland II 439.
Wurzelschimmel, Bodenentseuchung durch Schwefelkohlenstoff I 197.

X

Xanthium macrocarpum, gesetzliche Bestimmungen in Uruguay II 571, 572.
— pungens zur biologischen Bekämpfung II 120.
— spinosum, gesetzliche Bestimmungen in Ungarn II 527.
— — — — — in Uruguay II 571.
X-Virus der Kartoffel, Resistenz II 395.
Xyleborus dispar, Bekämpfung durch Schwefelkohlenstoff I 431
Xylol I 472.
Xylylbromid als Reizstoff I 545.

Y

Yam, Einfuhrverbot in USA. II 578.
Yerba Mate, Einfuhrüberwachung in Argentinien II 538.
Y-Virus der Kartoffel, Resistenz II 396.

Z

Zabrus tenebrioides, Bodenentseuchung durch Kainit I 165.
— — Nachbarwirkung I 102.
Zahlenmäßige Schadenermittlung I 4.
Zangenfallen I 324.
Zangenrohre für Spritzgeräte II 205.
Zecken, Bekämpfung durch Insekten II 8.
Zedernholzöl zur Geruchsverbesserung I 543.
Zelio I 367.
Zeliopräparate, Untersuchung auf Thallium I 584.
Zelkova, Einfuhrverbot in Kanada II 552.
Zellpech als Beistoff I 538.
Zenillia libatrix zur biologischen Bekämpfung II 61.
Zentralamt für Pflanzenschutz (Italien) II 615.
Zentrales Landwirtschaftliches Versuchsinstitut in Sofia II 608.
Zerdrücken von Schädlingen I 285.
Zertreten von Schädlingen I 285.
Zeuzera pyrina, Bekämpfung durch Schwefelkohlenstoff I 431.
— — — — Widerhakendraht I 286.
Zierpflanzensamen, Beizung I 235.
Zikaden, Bekämpfung mit Pyrethrum I 519.
Zinkarsenat zur Bodenentseuchung I 163.
Zinkarsenate und -arsenite I 413.
Zinkarsenit, Bestimmung der wasserlöslichen Arsensäure I 595.
Zinkchlorid I 380.
Zinkfluorsilikat I 447.
Zinkphosphid I 433.
— Anwendung in Deutschland II 457.
Zinkphosphid, Bestimmung des Phosphidphosphors I 605.
— Vorschriften in Deutschland II 459.
Zinkphosphidhaltiges Getreide, Bestimmung des Phosphidphosphors I 605.
Zinkphosphidköder I 433.
Zinksilicofluorid I 447.
Zinksulfat I 380.
— als Beizmittel I 213.
— Zusatz zu Kalziumarsenaten I 393.
Zinksulfatkalkbrühe I 353.
Zinnchlorat I 452.
Zitronellöl zur Geruchsverbesserung I 543.
Zitronenschädlinge, Bekämpfung mit Blausäure I 459.
Zonocerus elegans, biologische Bekämpfung II 26.
Zuckerrohr, Einfuhrbeschränkung in Argentinien II 538.
— — in Peru II 562.
— Einfuhrüberwachung in der Südafrikanischen Union II 567.
— — in USA. II 577, 579.
— Einfuhrverbot in Mexiko II 557.
— — in Großbritannien II 490.
Zuckerrüben, Düngung gegen Wurzelbrand I 85.
Zuckerrübenkrankheiten und Bodenbearbeitung I 70.
Zürnersche Lockmausfalle I 324.
Zulassung von Neuzüchtungen, Grundregel II 324.
— von Sorten, Grundlagen in Deutschland II 329.
— — — Grundregel II 324.
Zweigstellen der Biologischen Reichsanstalt II 588.
Zweischenkelflockungsmesser zur Bestimmung der Schwebefähigkeit von Spritzmitteln I 572.
— zur Korngrößenbestimmung von Stäubemitteln I 565.
Zwiebelbrand, Bekämpfung mit Gießgerät II 218.
— gesetzliche Maßnahmen in Großbritannien II 488.
— Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
Zwiebelfliege, Bekämpfung durch Arsenmittel I 384.

Zwiebelfliege, Bekämpfung durch Fluormittel I 439.
— — — Natriumfluorid I 446.
— — — Sublimat I 364.
Zwiebelmüdigkeit, Bekämpfung durch Schwefelkohlenstoff I 191.
Zwiebeln, Einfuhrbeschränkung in Ungarn II 529.
Zwiebelrotz, Reinigung des Saatgutes I 115.
— Wertung bei Feldbesichtigung II 333.
Zwiewuchs, Wertung bei Kartoffelanerkennung II 339.
Zwischenkultur und Parasitenbefall I 104.
Zwischenraumvolumen von Stäubemitteln I 567.
Zyan, Bestimmung in Kalziumzyanid I 614.
— — in Natrium- und Kalziumzyanid I 614.
— — in Zyanidlösungen I 614.
— gesetzliche Anwendung in Ungarn II 528, 530.
Zyanide, Bestimmung I 613.
Zyankalium I 460.
Zyanmerkurikresolnatrium zur Bodenentseuchung I 172.
Zyannatrium I 460.
— zur Bodenentseuchung I 160.
Zyanogas zur Bodenentseuchung I 178—181.
Zyanwasserstoff I 459.
— gesetzliche Vorschriften in Deutschland II 450.
— — — in Spanien II 524.
Zygobothria nidicola zur biologischen Bekämpfung II 97.
Zyklon B I 460.
— gesetzliche Vorschriften in Deutschland II 450.
Zypressenwolfsmilch, gesetzliche Maßnahmen in Dänemark II 475.

Library Books Only

No postage stamp necessary if mailed in Canada

Postage paid by

Interlibrary Loa
Science and M
University of To
Toronto, Ontari
Canada M5S 1

BioMed